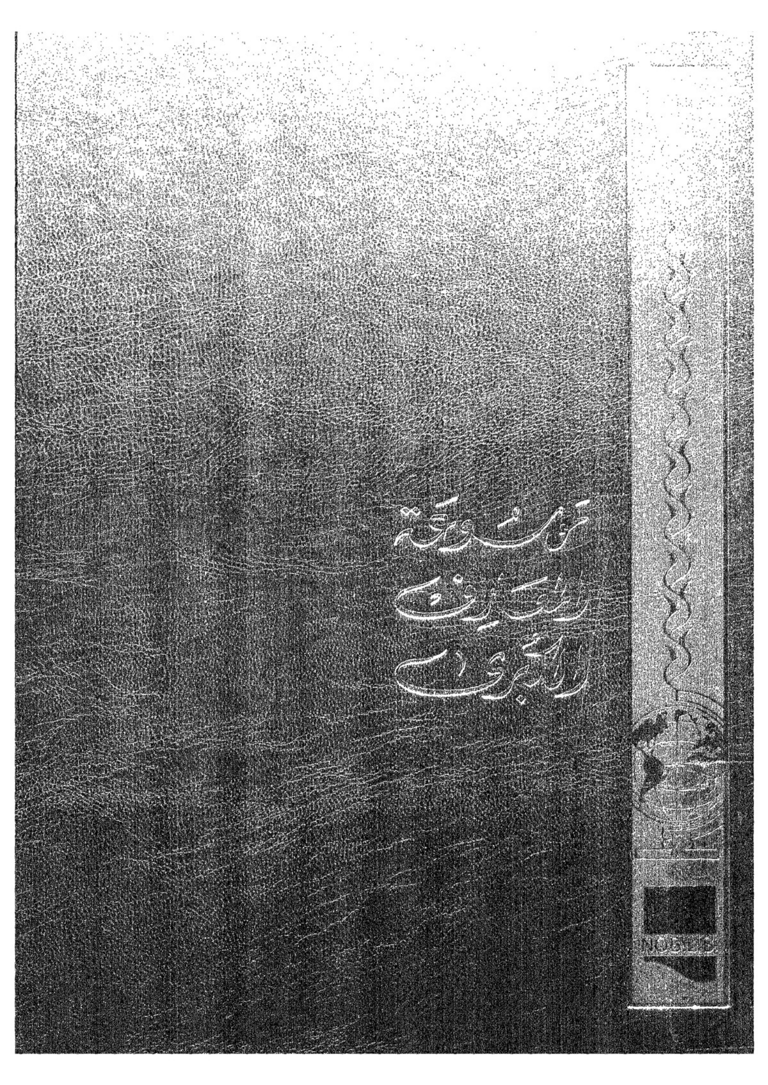

موسوعة
المعارف
الكبرى
NOBLES

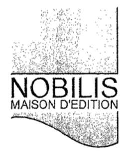
موسوعة
المعارف الكبرى

موسوعة
المعارف الكبرى

ثقافية علمية فكرية فنية أدبية جغرافية طبية
حياتية رياضية فلكية تكنولوجية فلسفية تاريخية

إعداد
أنطوان نجيم

بالتعاون مع لجنة من الاختصاصيين في دار نوبليس

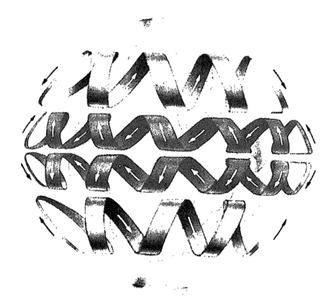


Gemmayzeh, Centre Nobilis
Tel: 00961 1 581 121 - 00961 3 581 121
Fax: 00961 1 583 475
Beyrouth Liban




الأرض

ما الذي يدفع الرياح في مسالكها؟ ان أشعة الشمس لا تدفىء كل مكان في الأرض بطريقة منتظمة، ومن ثم فان سطحها ليس متساوي الاشعاع في كل بقعة. كما أن هذه الأشعة تصل إلى الأرض متعامدة



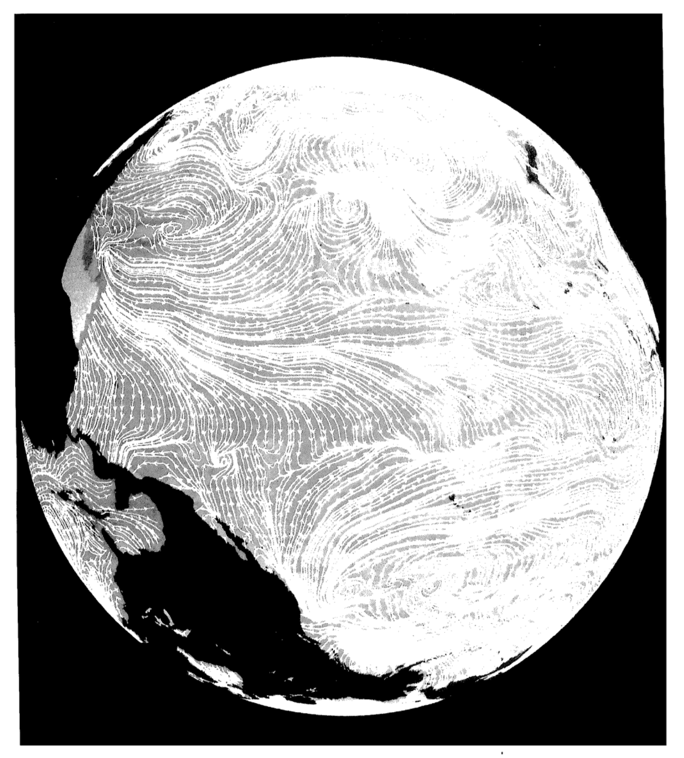
رياح العالم الاساسية هي الغربية (بالأخضر) والرياح التجارية (بالأحمر). حركة دوران الأرض تجعل الرياح تتحرك بشكل لولبي.

تقريباً على المنطقة الاستوائية ولكن بزاوية منفرجة قرب القطبين. ولهذا كان الهواء الاستوائي أكثر دفئاً من نظيره القطبي. وان هذا الفرق في درجة الحرارة هو الذي يحوّل الغلاف إلى آلة حرارية تدفع بالرياح في مسالكها. واذا لم تكن الأرض تدور وتلف لانطلقت تلك التيارات الهوائية تسري في انتظام كامل: يرتفع الهواء الساخن قرب خط الاستواء منساباً نحو القطبين بينما يهبط الهواء البارد عند القطبين منطلقاً نحو خط الاستواء في دورة مستمرة تدأب على انجاز ذلك التبادل. ولكن دوران الأرض يغيّر هذا النمط البسيط في نصفي الكرة الأرضية. (انظر الصورة على الصفحة التالية).

ما هي الرياح التجارية؟ ولماذا دعيت هكذا؟ النمط الذي يمثل سلوك الهواء في نصف الكرة الأرضية هو صورة كاملة لنمط سلوكه في النصف الآخر. تهب الرياح الشرقية في المناطق المدارية الشمالية ـ الرياح التجارية ـ من الشمال الشرقي، بينما تهب الرياح التجارية الشرقية نفسها جنوب خط الاستواء من الجنوب الشرقي. وأصل تسميته «الرياح التجارية» يرجع إلى عصر السفن الشراعية عندما كانت تلك الرياح الثابتة هي أساس التجارة عبر المحيطات.

متى مدّت أولى الأنابيب النفطية؟ أنشىء أول أنبوب نفطي العام ١٨٦٥ على يد صموئيل فان سيكل في بنسلفانيا، وبعد ثلاث عشرة سنة، وفي الولاية ذاتها كان يعمل أنبوب نفط قطره ١٥ سنتيمتراً بصبيب يومي قدره ١٥٠٠ طن. وتطورت الأنابيب مع تطوّر انتاج النفط، وبات في الولايات المتحدة الأميركية منذ العام ١٨٨٠ حوالى ١٨٠٠ كيلومتر من الأنابيب. وبعد مئة سنة أصبح هناك حوالى ٩٠٠ ألف كيلومتر من الأنابيب لنقل النفط الخام والمنتجات النفطية في العالم.

كيف تكوّنت الصخور وما هي أنواعها؟ لقد قسّمت الصخور وصنفّت مجموعات وفروعاً بطريقة تكاد لا تنتهي، ولكنها تنتمي كلها إلى ثلاث مجموعات عظمى: الناريّة والرسوبية والمتحوّلة. ولقد كانت الصخور النارية كلها منصهرة يوماً ما، والمعتقد أن مصدرها كان من أعماق باطن الأرض، ثم بردت بمعدلات مختلفة وأخذت أشكالاً متباينة

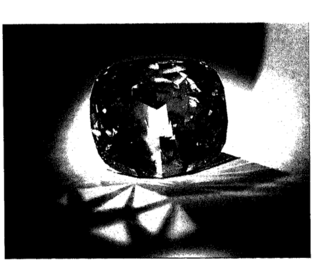


خريطة الرياح في المحيط الهادىء وقد وضعت استناداً إلى صدى الرادار الذي التقطه القمر الصناعي للتقلبات المحلية في ١٤ أيلول ١٩٧٨ . وتشير الأسهم إلى اتجاه الرياح. مناطق الرياح الضعيفة تبدو بالأزرق، ومناطق الرياح القوية بالبرتقالي. نحو وسط الهادىء، الرياح الصابيات تلتقي نحو منطقة الرياح الهادئة الاستوائية. تشير اللوالب المرصوصة إلى العواصف العنيفة في النصف الجنوبي من الأرض، وفي النصف الشمالي تكشف منطقة من الرياح الضعيفة وجود إعصار معاكس هام.

تتدرّج من البازلت الأملس إلى الغرانيت المحبّب. وتتكون الصخور الرسوبية، كما يتضح من اسمها، من طبقات مادتها مثل الرمل والطمى الذي جرف إلى قيعان المحيطات أو البحيرات. وقد يتم إلقاء هذه المواد الرسوبية إما بالماء وإما بالثلج وإما بالرياح ثم تتعرّض للضغط. وكثيراً ما ترتفع مرة أخرى بحركات الأرض التي تجيء بعد ذلك، فتكون محتوية الحجارة الرملية المألوفة، والقواقع والأصداف، والحجارة الجيرية والدولوميتات. وفي هذه الصخور، وبصفة خاصة الصخور الجيرية والطفلية، توجد دفائن الحفريات. والصخور المتحوّلة، هي أيضاً اسم على مسمّى، يتغيّر شكلها لتولد من جديد بالحرارة والضغط في أثناء دفنها في أعماق الأرض. وعلى ذلك فان الصلصال كان طمياً في يوم من الأيام والكوارتزيت هي نوع متحوّل من الحجر الرملي، والرخام حجر جيري أعيد بناؤه. ولا يجمع الجيولوجيون تماماً على أمر هذه التقسيمات. فمثلاً، يعتقد بعضهم أن معظم الغرانيت من الصخور المتحوّلة، وليس أصلها في الغالب من الصخور النارية. (انظر الصورة على الصفحة التالية).

من هم النبتونيون والبلوتونيون؟ في ابتداء القرن التاسع عشر كانت فكرة التقسيم الثلاثي لأنواع الصخور مجرد فكرة غير واضحة. وكانت الجيولوجيا آنذاك علماً تجريبياً وتطبيقياً عالياً يتصل في أساسه بالتعدين الخاص بترسبات المعادن وغيرها من العناصر ذات الأهمية الاقتصادية. ومع ذلك كانت هناك فئة ذهبت إلى ما بعد مرحلة التعدين وبدأت أول ما بدأت ـ بالتكهن عن الطريقة التي جاءت بها الصخور هناك، ثم لماذا كانت هناك عيّنات مختلفة بمثل ذلك القدر. وسرعان ما وجد العلماء النظريون أنفسهم أمام معسكرين متناظرين: مجموعة تأخذ بأن الأرض كانت يغطيها في الأصل بحر سميك هو أبو البحار، وان كل شيء يوجد الآن في التربة: الحجارة الصلبة والحجارة الناعمة والحجارة الصغيرة، والجلاميد الكبيرة، وحتى الحفريات ترسّبت من قبل ببطء في هذا البحر العظيم. ونظراً إلى اعتناقهم هذا الرأي الخاص بالأصل الأوقيانوغرافي (أو المحيطي) للقشرة الأرضيّة، عرف أولئك الرجال باسم النبتونيين. على حين ذهب معارضوهم إلى أن العامل الأساس في تولّد القشرة كان تدفق البراكين في الماضي والحاضر، ونظراً إلى تأييدهم النار عرفوا باسم البلوتونيين.

كيف يتكوّن الألماس؟ لا يوجد بون وفرق بين منظر مادتين كما هي الحال مع الفحم والألماس، ومع ذلك، فأساس كل منهما هو الكربون. ولا يعرف أحد تماماً ما يحدث في أعماق الأرض، حيث يتم التغيّر المذهل من كربون هش إلى



«الماسة اليوبيل الذهبي» أكبر الماسة في العالم (٥٤٥,٦٧ قيراط).

تكوّن الصخور

تتطابق أنواع الصخور الثلاثة الاساسية، النارية والرسوبية والمتحولة مع طرق تكوّنها المختلفة.

الصخور النارية تنجم عن الماغما (الصُهارة البركانية). في بعض الاحيان تقذف خارج البراكين وتسيل على سطح الارض على شكل حمم: البازالت مثلاً يتجمّد عند وصوله إلى سطح الارض، لذا يُنعت بالصخر الناري الطافح. وبالمقابل، عندما تبرد المادة وتتجمّد قبل ان تبلغ السطح، يُحكى عن صخر ناري متداخل (الغرانيت بشكل أساس). يترافق تبريد الصهارة مع تكوّن البلّورات: الغرانيت يوصف بالصخر ذات الحبّات الكبيرة لأن البلّورات التي تكوّنه تُرى بالعين المجرّدة. بالمقابل إن تبريد الصهارة التي تبلغ السطح يكون من السرعة بحيث يمنع تكوّن بلورات ضخمة. لذا تكون الصخور الطافحة صغيرة الحبّات، ولا تُرى بلوراتها إلا بالمجهر. وأخيراً بعض الصخور الطافحة مثل السبج (حجر زجاجي اسوَد) يكون شبيهاً بالزجاج، لذا لا تُميّز بلوراته.

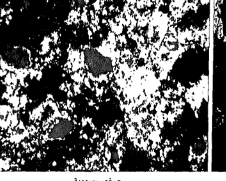
تتكوّن الصخر الرسوبية من اجزاء الصخور المتفتتة واحياناً من بقايا الأجسام الحيّة. فالمواد البالية تنقلها الريح والمياه أو المجلدات لتنتهي بشكل عام في قاع البحيرات والبحار. وهناك، وتحت تاثير التراصّ تتجمع فيما تضع المياه المتسرّبة في فجواتها معادن تلصقها بعضها بالبعض الآخر. من بين الصخور الرسوبية يمكن ان نذكر الصخر الرملي المكوّن من حبوب الرمل، والنضيد الناشىء عن صلصال متراص.

ويتكوّن بعض الصخور الكلسية من بقايا اجسام حيّة مثل الصدف. فالطبشور، وهو نوع من الكلس الخام، يتكوّن انطلاقاً من بقايا علق البحر والفحم وبقايا المواد النباتية. ويبقى ان صخوراً كلسية أخرى تتكون انطلاقاً من مواد كيميائية محلولة في المياه.

اما الصخور المتحوّلة فهي صخور متداخلة أو رسوبية تحوّلت تحت تاثير الحرارة الكبيرة أو الضغط او تفاعل كيميائي. وهكذا يمكن ان يتحوّل الكلس إلى رخام والنضيد الى اردواز.



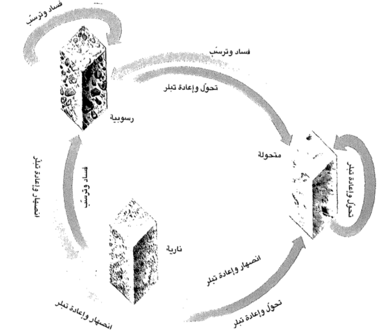
صخور متحولة



صخور رسوبية



صخور نارية



إن الطبيعة هي دورية للغاية. فالبذور تنبت وتنتج النبتات التي تنتج بدورها البذور... تتبخر المياه ويبرد البخار ويتكثف ماءً. والأمر نفسه بالنسبة إلى الصخور النارية أو المتحوّلة أو الرسوبية. وعدة طرق تكوّن الصخور.

مراحل الدورة ذات زمن متغيّر. فيمكن لطبقة من الصخور الرسوبية ان تستغرق ألوف السنين لتتكوّن وتتآكل في عدة قرون، ولكن عندما تدخل الصهارة في احتكاك مع صخرة فطاقتها قادرة على إجراء تغييرات خلال عدة أيام.

«كرات الشيطان» في أرض الشمال بأوستراليا. يُحتمل أن تكون هذه الكتل قد نجمت عن إتلاف كيميائي للصخر الناري على مستوى الشقوق. وكلما تحلّلت المعادن الحساسة زادت الفواصل وقسمت الصخر إلى كتل غير منتظمة.

بلورات صلبة. ولكن لكي يتكون الألماس، تدل التجارب على أن المواد الكربونية يجب ان تعرض لدرجات حرارة لا تقل عن ٢٧٠٠ درجة مئوية مع ضغوط تزيد على مليون رطل على البوصة المربعة، وقد لوحظ أن تلك الحالات يجب أن تسود في بعض النقاط التي على عمق ٣٩٠ كيلومتراً في باطن الأرض. وما أن يتكوّن الألماس حتى يحمل إلى السطح بواسطة الصخور المنصهرة خلال الثورانات البركانية. وعندما يتم تبريدها، يظل الألماس باقياً في القشرة على هيئة قائم يسمى عرق خام الألماس. وفي داخل العرق توجد كتلة من الصخر، لونها يميل إلى الزرقة تسمى كمبرليت يكون ملقحاً بالألماس.

وقبل اكتشاف هذه العروق بزمن طويل، بالقرب من كمبرلي بجنوب أفريقيا في السبعينات من القرن التاسع عشر كان عمال المناجم في الهند وفي البرازيل يحفرون الأرض ويستخرجون الألماس المتناثر في قيعان الأنهر الجافة. ولقد خلفت المياه الجارية تلك الترسبات، بعد أن التقطت الألماس من العروق البركانية ونقلته عبر العديد من الكيلومترات.

هل تزداد قمة إفرست ارتفاعاً؟ أعلنت الجمعية الجغرافية القومية الأميركية في ١١ تشرين الثاني ١٩٩٩ أن قمة إفرست أعلى مما كنا نتصوّر حتى الآن، إذ يبلغ ارتفاعها ٨٨٥٠ متراً، أي بزيادة مترين عن المؤشرات التي تدل عليها الخرائط الجغرافية الحالية.

وأمكن مراجعة قياس ارتفاع أعلى قمة في العالم التي تمّ الإعلان عنها بمناسبة المؤتمر السنوي السابع والثمانين لنادي تسلّق الجبال الأميركي بفضل تقنيات حديثة وخصوصاً اللجوء إلى نظام تحديد المواقع العالمية عبر الأقمار الصناعية.

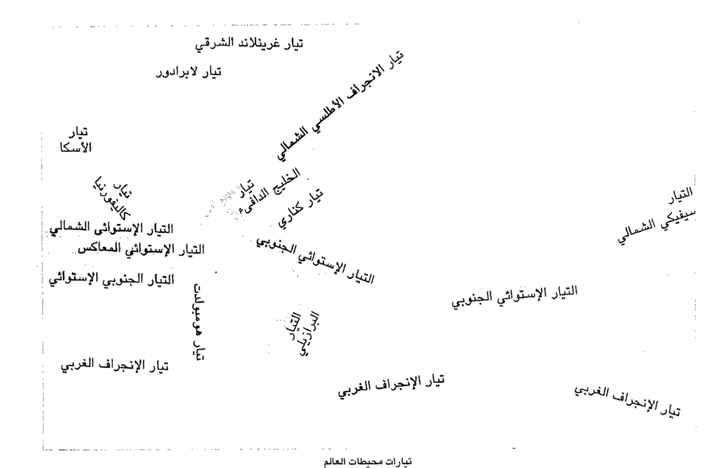
وأجرى فريق من متسلّقي الجبال يضم كلاً من بيت اثانز ورفيقه بيل كروز وخمسة من المرشدين الجبليين قياسات جديدة في الخامس من أيار ١٩٩٩ حيث شغلوا لدى بلوغهم القمة جهازي التقاط «جي بي اس» (نظام تحديد المواقع الجغرافية) عبر الأقمار الصناعية لمدة خمسين دقيقة، كما أوضح برادفورد واشبيرن المدير الفخري لمتحف العلوم في بوسطن في ماساشوستس.

وفي ما بعد، حلّل عدد من العلماء من قسم العلوم الفضائية التابع لجامعة كولورادو في بولدر المعطيات التي وفرها نظام «جي بي اس» واحتسبوا الارتفاع الدقيق للقمة.

وإذا كان ارتفاع القمة لم يتغير بالنسبة إلى القياسات السابقة التي تمت العام ١٩٩٥، باستخدام نظام «جي بي اس» فإن الباحثين أكدوا أن موقع قمة إفرست تغيّر أفقياً.

وهكذا تتحرك قمة إفرست نحو الشمال الشرقي بوتيرة ثلاثة إلى ستة ملليمترات سنوياً كما قال برادفورد واشبيرن. ويعود هذا الانزلاق إلى تصدع في بنية الأرض يدفع شبه القارة الهندية تحت النيبال والصين، يعتبر مسؤولاً عن تكوّن جبال هملايا.

ويبلغ ارتفاع إفرست رسمياً الآن ٨٨٤٨ متراً. وكان تم تحديده العام ١٩٥٤ من قبل الخبراء الجيولوجيين الهنود بعد التحقق عن طريق مقارنة اثني عشر قياساً جرى اتخاذها في مناطق مختلفة حول الجبل. وكانت الفروقات بين هذه القياسات تصل إلى خمسة أمتار. وحتى اليوم قتل أكثر من ١٨٠ متسلقاً للجبال في محاولتهم الوصول إلى أعلى قمة في العالم.



تيارات محيطات العالم

ما السبب في انسياب تيار الخليج؟

من المظاهر الغريبة للمحيطات وجود كميات كبيرة من الماء الذي ينساب بالكيفية نفسها التي تنساب بها مياه الأنهار على الأرض. وتسمى تيارات المحيط المنسابة من هذا النوع «بالتيارات». فعندما تسخن المياه القريبة من خط الاستواء تندفع نحو الغرب بتأثير الرياح التجارية. ويوجد أحد هذه التيارات بين أفريقيا وأميركا الجنوبية، وعندما تصل المياه إلى البرازيل تنقسم قسمين: أحدهما يسري نحو الجنوب، والآخر شمالاً نحو فلوريدا. وتزداد سخونة بعض هذه المياه، وتندفع شمالاً بسرعة تبلغ أربعة أميال في الساعة، وتسمى تيار الخليج الدافىء. وعندما يصل تيار الخليج إلى نطاق الرياح الغربية، ينحرف إلى الاتجاه الشرقي نحو الجزر البريطانية. ويتدفق بعضها ماراً بالجزر البريطانية، في حين أن الباقي ينحرف نحو الجنوب ماراً بالبرتغال وإسبانيا ويعرف بتيار جزر الكناريا. وتيار الخليج الدافىء وكذلك تيار جزر الكناريا هما جزءا تيار الأطلسي الشمالي. وهذا التيار هو الذي يضفي على أوروبا الغربية مناخها المعتدل. وإننا لتنتابنا صدمة عندما نلقي بنظرة على خارطة العالم ونجد أن لندن ولبرادور على خط عرض واحد. ولولا وجود التيارات المحيطة لكان لهاتين البقعتين المناخ نفسه تقريباً فتبلغ التغيرات في مناخ الأراضي القريبة من هذه التيارات حوالى ١٥ درجة فقط على طول العام.

وهناك تحركات للمياه الباردة في المحيطات أيضاً، وأحد هذه التيارات هو تيار القطب الشمالي الذي يسري ماراً بغرينلاند ولبرادور ونيوفوندلاند ثم يهبط إلى قاع المحيط ليسري تحت تيار الخليج الدافئ. ويعمل تيار القطب الشمالي على جعل لبرادور باردة جداً تستحيل الحياة فيها. هذا على الرغم من الحقيقة أنها على خط العرض نفسه المار بانكلترا. كما أن مناخ كيبك ونيوفوندلاند بارد للسبب نفسه، ولو أنهما على خط العرض نفسه المار بفرنسا.

هل سيظل القطب الشمالي بارداً على الدوام؟

لقد سمع أغلبنا عن العصور الجليدية الأربعة. ويبدو أننا طبقاً لما يقرره العلماء، نمر في الأطوار الأخيرة للعصر الجليدي البليستوسيني. ولقد كوّن هذا العصر الجليدي في أوج عظمته طبقات ثلجية هائلة امتدت من القطبين حتى غطت معظم سطح الأرض. وبلغت أعماق الأغطية الثلجية في بعض الأزمنة الآلاف من الأقدام، وعندما ينتهي هذا العصر الجليدي نهائياً وتدفأ الأرض إلى القدر الذي سوف تصل إليه ستصبح المناطق القطبية الشمالية دافئة بدرجة تكفي للحياة المريحة. ومن المحتمل أيضاً أن القطب الشمالي سوف يبلغ من الدفء ما يكفي لنمو أنواع النباتات والحيوانات التي توجد الآن في كندا والبلاد الشمالية الأخرى، إلا أنه لسوء الحظ سوف ينتج عن المناطق القطبية بعض التضحيات، فسوف تزيد كميات الجليد الهائلة الذائبة من مياه المحيطات زيادة عظيمة، الأمر الذي يؤدي إلى زيادة أعماق المحيطات بحوالى مائة قدم، فتغمر بذلك المناطق المنخفضة في كثير من المدن الساحلية. ومن حسن الحظ أن ذلك لن يحدث قبل خمسة وعشرين ألف عام أو خمسين ألف عام أخرى. ويظهر أن هناك احتمالاً كبيراً جداً لبقاء مناخنا الحالي دون تغير ملموس عدة مئات من الأعوام.

ان الفرق بين القطبين الشمالي والجنوبي هو ان القطب الجنوبي عبارة عن قارة مغطاة بالجليد بينما القطب الشمالي هو بحر مجمّد كما في الصورة.

مم تتركب شواطئ دوفر الصخرية البيضاء؟

كانت المياه تغطي الجزء الأعظم من سطح الأرض في العصور الغابرة منذ مليار عام على وجه التقريب. وكانت تسكن محيطات ما قبل التاريخ هذه الحيوانات البروزية بأعداد لا يعلم حصرها إلا الله. وعلى الرغم من أن هذه الحيوانات هي أقدم الحيوانات المعروفة، فإن البروزيات



الجرف البيضاء في «دوفر» على الساحل الجنوبي لبريطانيا مكوّنة من الطبشور، وهي كناية عن صخور رسوبية تكوّنت تحت البحر.

الآن تختلف قليلاً عن أسلافها في عصور ما قبل التاريخ. ونجد بعضها كائنات لينة، والبعض الآخر المعروف باسم «الثقبيات» له أصداف جيرية صلدة، إلا أنها جميعاً متشابهة في أنها تتكوّن من خلية واحدة فقط. ولا تتكاثر البروزيات عن طريق وضع البيض، لكنها تتكاثر بالانقسام المستمر للمكتمل النمو منها إلى اثنين. وعلى الرغم من أن أغلبها دقيق الحجم لا يُرى إلا تحت المجهر، إلا أن تجمع القليل منها يجعلها كبيرة كبراً يكفي لإمكان رؤيتها بالعين المجردة. وتقطن البروزيات مياه البحار بأعداد لا يتصورها العقل، وتتجمع بكميات هائلة لدرجة أن هياكلها كوّنت رواسب شبه طينية في قاع المحيط بلغت سماكتها آلاف الأقدام، وغطت مساحات بلغت مئات الألوف من الأميال المربعة. وتحتوي الأوقية الواحدة من هذه المادة على ما يزيد على ثلاثة مليارات من الأصداف.

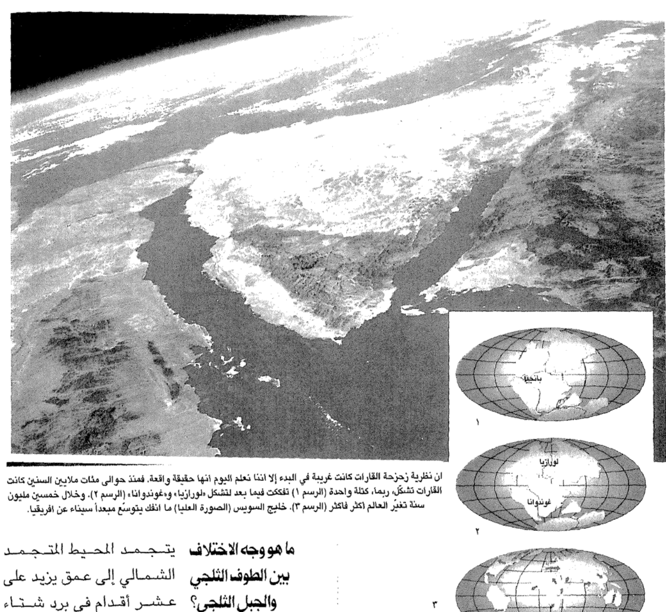
لقد مر سطح الأرض بتغيرات عنيفة منذ الأيام الأولى للبروزيات فارتفعت الأماكن التي كانت في يوم من الأيام في قاع المحيط ارتفاعاً على سطح الماء وكونت جزءاً من اليابسة. وفي بعض البقاع تحولت البقايا الهيكلية للثقبيات إلى تكوينات جيولوجية جيرية بيضاء مثل شواطىء دوفر الصخرية البيضاء. وتحول القاع المرتفع في ظروف أخرى للضغط والوقت إلى رخام. وبتدقيق النظر في قطعة من الرخام تحت الميكروسكوب تتكشف لنا بقايا البروزيات الدقيقة التي تتركب منها. إنه لمن الصعب التصديق بأن التماثيل الرائعة الجمال، ودرج بالتيمور الأبيض المشهور، وحتى الأهرامات المصرية العظيمة، تتركب من أصداف ميكروسكوبية لمخلوقات بحرية عاشت في عصور سحيقة لم يسجلها التاريخ، وتُمدّنا الأحافير البروزية بالطباشير والرخام ومواد التلميع والصقل وبعض العقاقير، أضف إلى ذلك أن تلك المخلوقات الوفيرة تكوّن الغذاء الرئيس للكثير من الأسماك والمحار والسرطان البحري والقريدس والمرجان والإسفنج وحتى بعض الحيتان كذلك.

لقد ظهرت على مر العصور مخلوقات كثيرة على سطح الأرض أو تحت الماء لتبقى لفترة وحسب ثم تختفي، وما بقي من أنواعها تغير تغيراً أساسياً في أثناء صراعه مع بيئة شديدة التقلب، إلا أن البروزيات السفلى، أبسط جميع المخلوقات الحية وأوفرها عدداً، تمكنت من البقاء دون تغير ملموس لم ينقص عددها.

هل تتحرك القارات؟ عندما كان العالم الألماني «ألفريد فيغنر» يفحص بعض «الخرائط» العام ١٩١٠ خطرت له فكرة عميقة الغور. فلقد أوحت إليه الخطوط الساحلية لأفريقيا وأميركا الجنوبية أن هاتين القارتين كانتا متصلتين في وقت ما، ثم انفصلتا بعيداً بعضهما عن بعض.

وسرعان ما علم الأستاذ فيغنر ـ بالإضافة إلى تشابه الخطوط الساحلية ـ أن علماء التاريخ الطبيعي كانوا يناقشون تشابه الحياة النباتية والحيوانية فيما قبل التاريخ في كل من أفريقيا وأميركا الجنوبية، فأيد ذلك فكرته، ومن ثم صاغ نظريته لإزاحة القارات. وتنص هذه النظرية باختصار على أن المناطق اليابسة على سطح الأرض كانت في وقت من الأوقات متصلة كقارة متحدة. وكانت، كما هي الحال في الوقت الحاضر، مخططة في أماكن مختلفة بنهر أو بحيرة أو بحر داخلي. ولأسباب غير معروفة بدأت الكتلة اليابسة في النهاية في الانفلاق، فانفصلت أميركا الجنوبية عن أفريقيا، وطفت نحو الغرب، وفارقت أميركا الشمالية أوروبا بالطريقة نفسها، وتكوّنت جميع القارات اليابسة بالشكل الذي نعرفها به الآن بهذه العملية الإزاحية.

وكل ذلك كلام نظري بطبيعة الحال، وليس قاعدة مقبولة

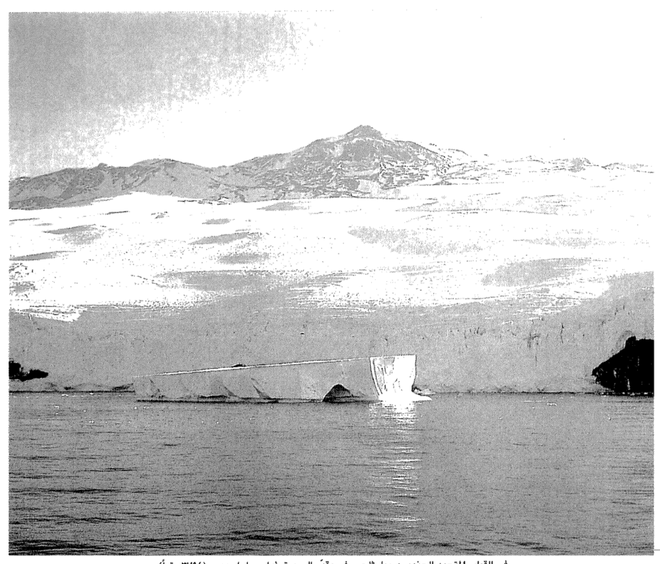


ان نظرية زحزحة القارات كانت غريبة في البدء إلا اننا نعلم اليوم انها حقيقة واقعة. فمنذ حوالى مئات ملايين السنين كانت القارات تشكّل، ربما، كتلة واحدة (الرسم ١) تفككت فيما بعد لتشكل «لورازيا» و«غوندوانا» (الرسم ٢). وخلال خمسين مليون سنة تغيّر العالم أكثر فأكثر (الرسم ٣). خليج السويس (الصورة العليا) ما انفك يتوسّع مبعداً سيناء عن افريقيا.

على إطلاقـهـا، إلا أننا نعلم حق العلم أن القـشـرة الأرضية واقعة تحت تأثير إزاحة مستمرة. فشاطىء المحيط الهادي الأميركي مثلاً في حالة ارتفاع في الوقت الحاضر، في حين أن شاطىء المحيط الأطلسي الأميركي في حالة هبوط، وعملية التقليب هذه بطيئة جداً على أي حال.

ما هو وجه الاختلاف بين الطوف الثلجي والجبل الثلجي؟

يتجمد المحيط المتجمد الشمالي إلى عمق يزيد على عشر أقدام في برد شتاء الشمال القارس، وعندما يحل الدفء يتشقق هذا الجليد الذائب مكوّناً قطعاً ضخمة تعرف بالطوف الثلجي تحملها جنوباً تيارات غرينلاند ولبرادور حيث يذوب هذا الموكب الطويل من الطوف المغطى بالجليد في وسط المحيط الأطلسي. وتتركب هذه القطع كلية ـ فيما عدا الجليد الذي يغطيها ـ من ماء ملح متجمد، ويندر أن تتجاوز سماكتها عشر أقدام.

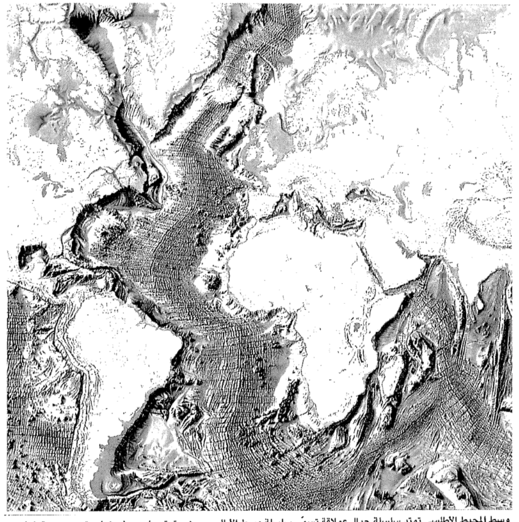


في القطب المتجمد الجنوبي: جبل ثلجي، في مقدّم الصورة، أمام جبل اريبوس (٣٧٩٤ متراً).

أما الجبال الجليدية فهي كتل ضخمة غير منتظمة تنفصل من المثالج وتطفو في المحيط، وحيث إن ثلج المثالج يتكون جميعه من الجليد، فلا تحتوي الجبال الجليدية على أي ملح. وتبدأ الجبال الجليدية في نصف الكرة الشمالي في المثالج التي ينتهي بها المحيط عند غرينلاند، وقد يبلغ قطر جبل الجليد عدة أميال، ويبلغ ارتفاعه آلاف الأقدام، ويختفي معظم هذا الحجم، بالطبع، تحت الماء.

ما عمر الارض؟ تعاني عناصر مشعة عديدة مثل اليورانيوم تفتتاً متواصلاً وتحولاً إلى عناصر أخف، وتتحلل تلك العناصر بدورها إلى عناصر أخف منها حتى يتبقى في النهاية الرصاص غير المشع. ولقد عيّن نصف عمر اليورانيوم بأربعة آلاف وستمائة وسبعين مليون عام. وهذا يعني أنه إذا بدأنا اليوم برطل من اليورانيوم فإن ما يتبقى منه بعد هذه المدة هو نصف

رطل فقط. أما الجزء المفقود فيتحول بالتتابع إلى اليورانيوم ٢٣٤، والأيونيوم والراديوم، ويتحول أغلبه في النهاية إلى رصاص. وحيث إن الرصاص لا يتحول، فلا بد أن يتراكم ويتجمع. ومن معرفتنا بأنصاف أعمار سلسلة اليورانيوم - الرصاص يمكننا حساب الزمن اللازم للوصول إلى النسبة بين اليورانيوم والرصاص في خام معين في الوقت الحاضر. ويدلنا ذلك على عمر أي صخرة تحتوي على تلك العناصر، ولقد تم العثور على الكثير من هذه الرواسب. وبتفسير نسبة اليورانيوم إلى الرصاص بهذه الطريقة قدّر كثير من العلماء الراسخين عمر الأرض بما يراوح بين مليارين وأربعة مليارات عام على الأقل.



وسط المحيط الأطلسي تمتد سلسلة جبال عملاقة تسمّى سلسلة وسط الأطلسي، وهي تمتد على عرض كيلومترين وبعمق أكثر من ألفي متر. واكتشف الجيولوجيون أن هذه المنطقة تشكل نظاماً بركانياً هاماً حيث تحدث زلازل. وهذا الاكتشاف هام لفهم كيفية تكوّن قاع المحيطات.

ما شكل قاع المحيط؟ يبلغ متوسط عمق المحيط حوالى عشرة آلاف قدم، ولو أنه يتغير تغيراً كبيراً من مكان إلى آخر. وهو غير منتظم للغاية، إذ أنه يحتوي على كثير من الجبال والوديان والمضايق، وعندما تكون الجبال عالية جداً تكوّن قممها الجزر المألوفة لنا. وتمتلىء البقاع المنخفضة باستمرار كما نتوقع، بأنواع المادة جميعها، فتتراكم في بعض الأماكن الملايين التي لا حصر لها من هياكل الكائنات المحيطية المختلفة. ومثال ذلك الثقيبات، وهي مخلوقات دقيقة جداً لدرجة أن الملايين منها تحتل حيّزاً يقل عن حجم السيجارة. وعلى الرغم من حجمها الميكروسكوبي فإنها تغطي معظم قاع المحيط حتى عمق يبلغ آلاف الأقدام. وبالإضافة إلى هذه المادة العضوية تجلب الأنهار إليها كميات عظيمة من التربة والرمال

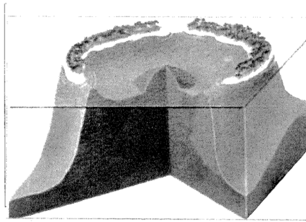
تتحول بمرور الوقت إلى صخور تحت تأثير الضغوط الهائلة. أضف إلى ذلك أن حوالى خمسمائة بركان نثرت سحباً من الرماد في الهواء الذي وجد طريقه في النهاية إلى قاع البحر.

ما هي الحقائق الداخلية عن الأرض؟ على الرغم من أن خبرتنا الفعلية في النفاذ في باطن الأرض محدودة إلى حوالى ميلين فقط، إلا أنه قد اكتشف الكثير من الأمور عما يدور في باطن عالمنا هذا. فنحن نعرف مثلاً، أن نصف قطر الأرض يبلغ حوالى ٤٠٠٠ ميل، وأن متوسط كثافتها يبلغ ٥ ١/٢ ضعف كثافة الماء. ويخبرنا علماء الزلازل أن الكثافة المتوسطة للب الأرض الذي يبلغ نصف قطره حوالى ٢١٠٠ ميل، والذي يشبه في سلوكه سبيكة من الحديد والألومنيوم، حوالى تسعة أضعاف كثافة الماء، وتحيط بهذا اللب المعدني قشرة تبلغ سماكتها حوالى ١١٠٠ ميل يحتمل أن تكون مكونة من الحديد المعدني والسليكات بكثافة تبلغ حوالى ٥,٧، وتأتي بعد ذلك قشرة تبلغ سماكتها حوالى ٧٠٠ ميل، وكثافتها المتوسطة حوالى ٣,٧ ويحتمل أن تكون مكونة من السليكات والحديد والمغنيز. وفي النهاية توجد قشرة سماكتها حوالى ٥٠ ميلاً هي التي تكوّن سطح الأرض. ويظهر أن باطن الأرض الكبير ساخن جداً، إذ تبين أن حرارة المناجم العميقة جميعها تزداد ازدياداً مستمراً في درجة تبلغ حوالى درجة فهرنيتية واحدة لكل مائة قدم في العمق.

وهناك عدم انتظام واضح في توزيع العناصر المختلفة التي تتكوّن منها القشرة الأرضية. فيكوّن الأوكسيجين حوالى نصف وزن اليابسة وخمس وزن الجو وثمانية أعشار وزن البحار. ويكوّن السليكون المعدني أكثر من ربع وزن القشرة الأرضية. ويتكوّن حوالى ٩٩٪ من هذه القشرة من اثني عشر عنصراً فقط. ومن الطريف أن نلاحظ أن عنصر التيتانيوم غير الشائع نسبياً هو ضمن تلك العناصر الوفيرة، في حين أنها لا تتضمن النحاس الذي يدخل في كثير من أمور حياتنا اليومية. ويبلغ وزن الأرض حوالى ٧٠٠٠ مليون مليون طن.

كيف يكوّن المرجان الصخور البحرية؟ يعتبر الإنسان نفسه بنّاء عظيماً، إلا أن مجهوداته الجبارة تتضاءل فتصير عدماً أمام البوليب المرجاني ذي الصلة القريبة من السمك الهلامي. فسلسلة الصخور البحرية، التي تكوّن الحاجز العظيم بالقرب من ساحل استراليا، الممتدة ٢٦٠ ميلاً طولاً، والواصلة إلى ٨٠٠٠ قدم في العمق، والتي يراوح اتساعها ما بين ٧ و١٠٠ ميل كانت من صنع المرجان، وإنه لعمل عظيم بالنسبة إلى ذلك الحيوان البدائي الذي بلغ أوج فتوته وازدهاره منذ ٣٥٠٠٠٠ عام مضت.

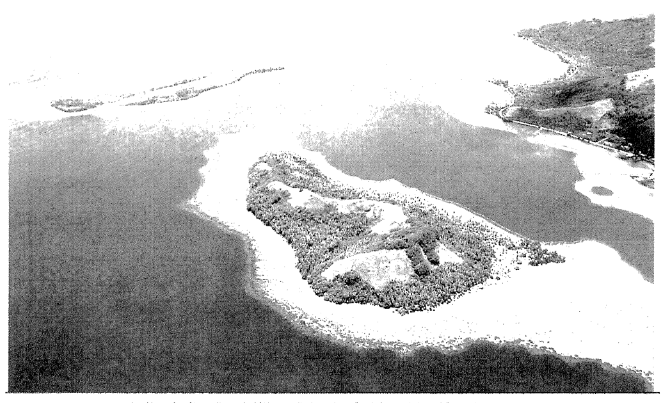
ويفرز المرجان مادة الجير التي تتحول في النهاية إلى الكورالين، وهو إحدى صور الحجر الجيري. ويعيش



من قعر البحر إلى السطح. ثم تغطي الرمال والتربة هذه الشعب وتنمو الشجر عليها مكوناً جزراً مرجانية.

مرجان واسفنج يزينان مياه البحر الكاريبي القليلة العمق. هما يزدهران على الرصيف الكلسي المكوّن من هياكل المرجان والطحالب الكلسية.





جزيرة «رايتي» المرجانية في بولينيزيا الفرنسية. وتظهر هذه الصورة المأخوذة من الجو دائرة شعب المرجان.

في مستعمرات كبيرة بحيث تتصل أجسام أفراده بعضها ببعض ويتكاثر بإنبات براعم تنضج لتصبح مرجاناً جديداً. وتظل هياكله في مكانها لتكوّن جزءًا من السلسلة الصخرية. ويقدر العلماء معدل بناء المرجان لهذه السلسلة بحوالى بوصة واحدة في اليوم.

ولعل أغرب الأمور جميعها هو الحقيقة بأن جزءًا كبيراً من غرب وسط أميركا الشمالية من خليج المكسيك إلى خليج هدسون يرتكز على تكوينات مرجانية بنيت من عدة ملايين من السنين الماضية. هكذا يؤكد الاعتقاد بأن جزءًا كبيراً من أميركا الشمالية كانت في وقت من الأوقات تحت الماء. كما أننا نعلم أيضاً أن بناء الحواجز المرجانية يمكن أن يزدهر في الأماكن الدافئة وحسب، وفي هذا دليل آخر على أن المناطق القطبية الشمالية كانت في وقت من الأوقات ذات مناخ استوائي.

لماذا تتكون دلتا الأنهار عند مصابها؟

ربما نظن لأول وهلة أن بطء تيارات الأنهار قرب مصابها هو السبب في تكوّن الدلتا، ولكن ذلك يظهر في الواقع، كجزء صغير وحسب من القصة، فتتركب المادة العالقة بماء النهر من جسيمات دقيقة من الطمى يحمل كل منها شحنة كهربية سالبة. وحيث إن الشحنآت المتماثلة يتنافر بعضها من بعض، فيستحيل



تبدو دلتا النيل من الفضاء كمثلث أخضر من النبات وسط الصحراء.

على جسيمات الغرين «الطمى» هذه أن تستقر في قاع النهر، إذ أن الجسيمات المنخفضة تتنافر مع الجسيمات التي تعلوها وتضطرها إلى البقاء معلقة في السائل. ويسمى مثل هذا المزيج من الجسيمات الصغيرة المشحونة والماء: «تَفَرّق غروي». ولا تترسّب الجسيمات الغروية والرواسب حتى تتلامس مع الماء المالح الذي يحتوي على الشحنات الموجبة اللازمة لتعادلها. وتأتي تلك الشحنات الموجبة من كلوريد الصوديوم، ملح الماء المالح. فعندما يذوب الملح في الماء ينقسم إلى جسيمين: أحدهما جسيم الصوديوم الموجب الشحنة. والثاني جسيم الكلوريد السالب الشحنة ولهذه الجسيمات ـ أو كما نطلق عليها «الأيونات» ـ حرية الحركة المستقلة داخل الماء، فيدخل جسيم «الطمى» الغروي السالب الشحنة في منطقة الماء المالح ويحصل على الشحنة الموجبة من أيون الصوديوم وتتعادل شحنته، ومن ثم يسقط إلى قاع النهر. ويترسب من «الطمى» والرواسب خلال آلاف السنين ما يكفي لتكوين الدلتا، ولقد نشأ لفظ الدلتا عن التشابه بين الشكل المثلثي لهذه الرواسب وبين حرف الهجاء اليوناني دلتا.

ما هي درجة البرودة التي يصل إليها قاع البحيرة المتجمدة؟

كم يبدو غريباً أن نعلم أن درجة حرارة الماء تظل ٤ درجات مئوية في قاع أعمق البحيرات في أثناء أبرد أيام الشتاء القارس. وحيث إنه يمكن أن يتكوّن الجليد على سطح البحيرة فإن هذا يعني أن الماء في قاع البحيرة أدفأ منه عند سطحها. فلماذا إذن تسقط جزيئات الماء الدافئة إلى قاع البحيرة؟

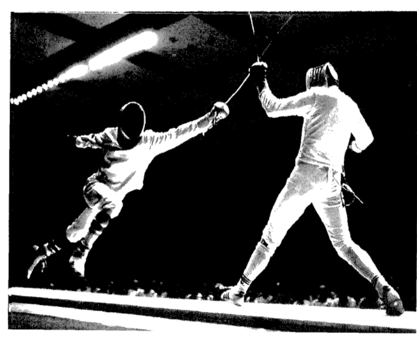
تتمدد أغلب المواد، بما فيها الهواء، عندما تسخن، وتنكمش عندما تبرد، وهذا هو السبب في صعود الهواء الدافىء نحو سقف الحجرة بدلاً من سقوطه إلى الأرض. أما الماء فيشذ عن المألوف في هذا الصدد، فهو ينكمش كما يحدث في معظم المواد الأخرى عندما يبرد إلى أن تصبح درجة حرارته ٤ درجات مئوية ولكن العكس يحدث عند هذه الدرجة. فبانخفاض درجة الحرارة عن ٤ درجات مئوية يبدأ الماء في التمدد مرة ثانية! وما إن تصل درجة حرارته إلى الصفر حتى يصبح أخف وزناً بنسبة ملموسة عنه عندما كانت ٤ درجات مئوية. فكثافة الماء تصل إلى أعلى قيمة لها عند ٤ درجات مئوية، ومن ثم فإنه يستقر في قاع البحيرة. ولسلوك الماء الغريب هذا تأثيرات بالغة الأهمية في الطبيعة، وأهم تلك التأثيرات هو قدرة الجليد على التكوّن على سطوح البحيرات والأنهار، ولو لم تكن الحال كذلك لتجمدت البحيرات حتى قيعانها، وربما ظلت متجمدة طول الصيف فتهلك بذلك جميع الكائنات البحرية. أضف إلى ذلك أن الماء يميل إلى التجمع في شقوق الصخور الضيقة، فيحدث بتجمده ضغطاً كافياً لشطر تلك الشقوق، ما يساعد على عملية الاندثار التي ينشأ عنها تكوّن الحبيبات الرملية، ومن ثم في النهاية التربة التي نزرعها.



كيف بدأت المبارزة؟ ظلت المبــارزة بالسيوف قروناً طويلة طريقــة شائعة لتسوية المنازعات «كالمبارزة القضائية» التي كانت شكلاً قانونياً من أشكال القتال وهي تقــرر مســائل العــدالة بدلاً من الشرف الشخصي. وفي أوقات أخرى كانت مثل هذه المبارزات بديلاً لمحاكمة في محكمة.

وبمرور الزمن ظهرت مبارزة الشرف إلى الوجود وذلك في حوالى القرن السادس عشر. وأصبحت شائعة بين عامي ١٦٠١ و١٦٠٩. والعــام ١٦٠٢ أصــدر الملك الفرنسي مرسوماً يدين فيه بالموت كل من يعطي أو يقبل التحدي للمبارزة. والعام ١٦٠٩ تغيّر المرسوم بحيث سُمح بأن يكون الارتباط في مبارزة ممكناً باذن من الملك.

أما المبارزة كرياضة فقد برزت منذ حوالى ٦٠٠ سنة حين اتخذ الألمان من المبارزة بالسيوف رياضة يمارسها اللاعبون بعد تثليم اطرافها بحيث تحتسب لمسة السيف للجسم كأنها جرح. فكانت الفكرة من رياضة المبارزة أن تلمس خصمك بسيفك دون أن تمكنه من أن يمسّك. وصدر أول قانون للمبارزة في ايطاليا (١٥٥٣).



احدى اللقطات الجميلة في المبارزة.

متى استخدم التعبير «نباتي» للمرة الأولى؟ يذكر المتخصصون أن أول مرة تستخدم فيها كلمة «نباتي» كانت حوالى العام ١٨٤٢. أما أول جمعية نباتية فقد تأسست في انكلترا العام ١٨٤٧. أما العام ١٨٦٨ فقد أسس الألماني «ادوارد بالستر» أول اتحاد للنباتيين في المانيا. كما أسس «تيودور هان» مصحاً للنباتيين والمعالجة بأساليبها.

من أول من نادى بالامتناع عن أكل اللحوم؟ منذ أكثر من ٢٥٠ سنة ق.م. نادى الفيلسوف الروماني «بورفيريوس» بالامتناع عن أكل اللحوم والاكتفاء بالأغذية النباتية وذلك في كتابه «الامتناع عن استعمال الأغذية الحيوانية» ولم يستند فيه إلى أسباب صحية بل إلى أسباب أخلاقية ـ دينية. وفي العصور التالية تتابع ظهور عظماء خلدهم تاريخ الانسانية أيّدوا النباتية ونادوا بالتزامها، مثل الشاعر وعالم الطبيعيات الاغريقي «فيتاغوراس» والفيلسوف «سقراط».

كيف بدأ اكتشاف صناعة الورق؟ ان الورق والطباعة والبوصلة والبارود، هي اختراعات أربعة صينية أسهمت في بناء الغرب الحديث.

ابتكر الانسان مادة الكتابة قبل أن يخترع الورق. فقدماء المصريين، منذ حوالى ٤٠٠٠ سنة أخذوا سيقان نبات البردى وقشّروها وبسّطوها، ثم وضعوها متعارضة وضغطوها لتلتصق ببعضها، وعندما تجف تصبح ورقة يمكن الكتابة عليها.

أما اختراع الورق التقليدي فيعزى إلى «تساي لون»، الموظف الامبراطوري المسؤول في العام ١٠٥م عن عدة مصانع. إلا أن بعض نتف من الورق اكتشف العام ١٩٥٧ في با - تشياو في منطقة كسيان بالصين في احدى المقابر التي يعود تاريخها الى القرن الثاني قبل الميلاد. وقد تبيّن من التحليلات التي أجريت على هذا الورق انه كان يصنع من القنب التي تخلط أليافه بكمية ضئيلة من الكتان، وذلك في عصر أسرة هان الغربية في القرن الثاني قبل الميلاد. أما الورق الذي ابتكره تساي لون فكان يعتمد على لحاء الشجر ونفايات الكتان وفضلات الأقمشة وبقايا شباك الصيد التالفة. وقد حلّ هذا النوع من الورق بسرعة محل شرائح البامبو والخشب ورقائق الحرير التي كانت تستخدم للكتابة في ذلك الحين.

وتطوّرت سريعاً أساليب صناعة الورق فانتشرت من الصين إلى البلدان المجاورة: كوريا في القرن الثاني، اليابان والهند الصينية في القرن الثالث، الهند في القرن السابع. أما دخول هذه الصناعة إلى الغرب فبدأت من آسيا الوسطى نحو آسيا الغربية ثم إلى أفريقيا الشمالية (مصر في العام ٩٠٠، المغرب العام ١١٠٠) وانتهى في أوروبا على يد العرب (القرن الثاني عشر).

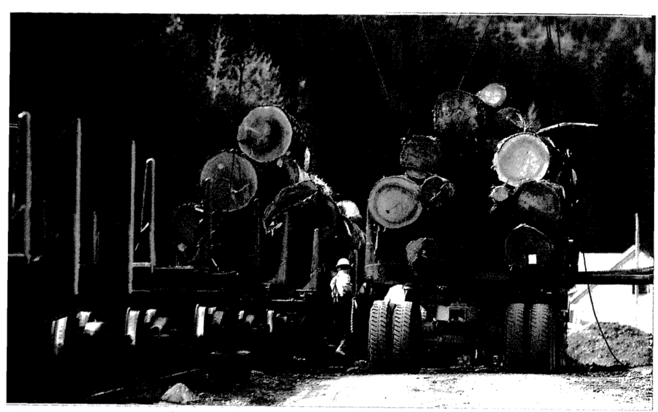




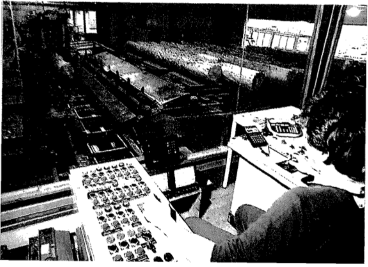
سكان النيبال لا يزالون يصنعون الورق كما كان يصنعه الصينيون منذ حوالى ٢٠٠٠ سنة. تُجفّف الالياف في الشمس كما في الصورة الاعلى ثم تُبلّل وتحوّل إلى عجينة ورق. انه عمل الاولاد (الصورة العليا)

ويعد كتاب «الطقوس» الذي كتب في سيلوس قرب برجوس باسبانيا أقدم مخطوط أوروبي على الورق ويرجع تاريخه الى بداية القرن الحادي عشر. فما اقترب القرن الرابع عشر من نهايته حتى كانت دول عديدة في أوروبا تصنع الورق من أخشاب غاباتها. وفي القرن السادس عشر ظهر في اوروبا أول نوع من الورق يمكن طبعه على وجهيه. وكان عامل من «ايسون»

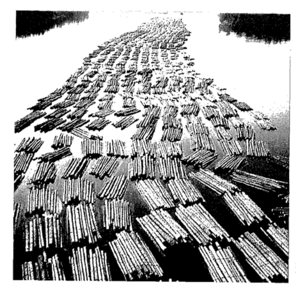
مراحل صنع الورق



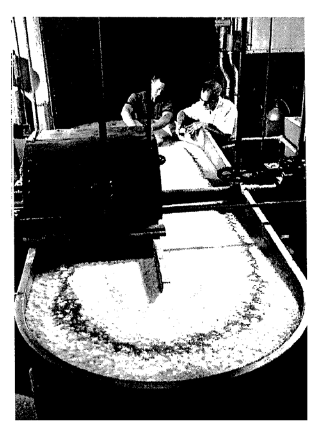
قطع الأشجار في ولاية واشنطن بالولايات المتحدة الأميركية. لحظة وقوعه على الأرض ينظّف جذع الشجرة من أغصانه ويحمّل في شاحنة. ثم تنقل الجذوع بواسطة سكك الحديد أو عبر الأنهار إلى منشرة لتقشيرها وتعجين أخشابها وصنع الورق.



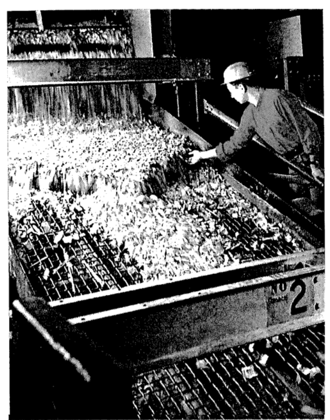
في منشرة حديثة، معظم العمليات مؤلّلة. فبإمكان العامل متابعة مختلف مراحل تحويل الجذوع مباشرة أو على شاشات عيانية.



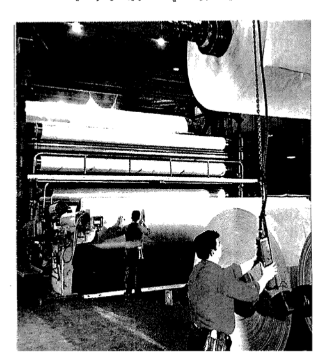
الجذوع تجمع كطوف وتنتقل بالعوم نحو المناشر.



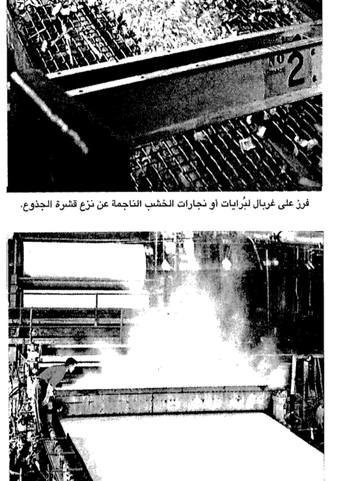
تصفية العجينة التي تضاف إليها مواد إضافية.



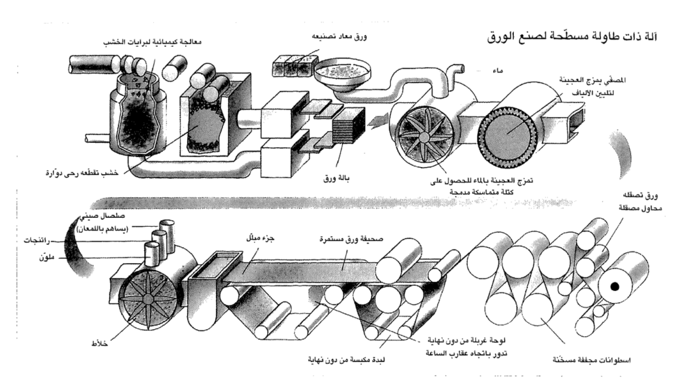
فرز على غربال لبُرايات أو نجارات الخشب الناجمة عن نزع قشرة الجذوع.



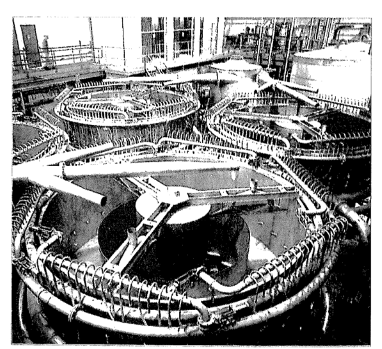
بعد خروجها من آلة الورق تلف الأوراق على بكرات.



طبقة العجينة تتقطّر على طاولة التصنيع قبل أن تقاد نحو المضاغط.



يظهر هذا الرسم المختصر طرق التحويل الآلي والكيميائي للكرات إلى عجينة. هنا، العجينة تحوّل إلى ورق مستمر لينقل إلى معمل الورق. تحوّل الآلة ذات الطاولة العجينة إلى ورق. تمزج مواد كيميائية مع العجينة لتمنح الورق ميزاته.



في حوض نزع الحبر من الورق يضاف الصابون والهواء إلى الأوراق القديمة المحوّلة إلى عجين. يتثبت حبر الورق على الصابون الذي يرتفع إلى السطح ويُمتّص.



على الرغم من أن إعادة تدوير الورق عملية بسيطة جداً، فلا يعاد استعمال الا ربع الأوراق القديمة تقريباً.

يدعى «روبير» قد صمّم أول آلة تصنيع ورق على شكل صحائف ذات قياس غير محدود. ونال براءة اختراعه العام ١٧٩٩ وحظي من الدولة على مبلغ ٨٠٠٠ فرنك كمساعدة ترضية فترك اختراعه «لفرانسوا ـ امبرواز ديدو» الذي باعه لانكلترا.

كيف بدأ اختراع الاكورديون ومتى؟ هناك سلالات عديدة من الآلات الموسيقية القديمة يمكن أن ننسب الأكورديون اليها، ومن هذه السلالات آلة الشنغ الصينية التي زُعم أن الملكة الأسطورية «نيووا» ابتكرتها حوالى العام ٢٥٠٠ق.م. إلا أن الأكورديون الذي نعرفه اليوم كان من تصميم النمساوي «سيريل دميان» الذي سجّل اختراعه في ٦ أيار ١٨٢٩.


آلة الأكورديون.

كيف بدأت كتابة أول موسوعة؟ بدأت كلمة موسوعة ككلمة يونانية ومعناها «تعليم في الدائرة الكاملة».
واستعملت للمرة الأولى بالانكليزية من قبل السير «توماس إليوت» العام ١٥٣٨ الذي قال «انها الكتاب الذي يفهم العلوم والدراسات الحرة كلها».
لقد جمع بعض كتاب العصر القديم والعصر الوسيط «المجموعات» الدينية والدنيوية: «ڤارون» جمع «كتبه التعليمية التسعة»، و«لوسير» قصيدته العلمية De natira rerum. أما أقدم موسوعة والتي تغطي مواضيع عديدة فكتبت بواسطة «بليني» الروماني. وكانت تدعى «التاريخ الطبيعي» وكتبت في القرن الأول الميلادي. وكانت عبارة عن ٣٧ مجلّداً وتحتوي على أكثر من ٢٠٠٠٠ بند. واقتبس بليني من أكثر من ٤٥٠ مؤلفاً.

ENCYCLOPÉDIE,
OU
DICTIONNAIRE RAISONNÉ
DES SCIENCES,
DES ARTS ET DES MÉTIERS,
PAR UNE SOCIÉTÉ DE GENS DE LETTRES.
TOME PREMIER.
A PARIS.

موسوعة ديدرو ـ طبعة ١٧٥١.

وفي العصر الوسيط كتبت أنواع من الموسوعات كموسوعة «مارتيانوس كابلا» الافريقي في القرن الخامس، وموسوعة «ايزيدور الاشبيلي» في نهاية القرن السادس، وموسوعة Speculum majus «لفنسان دي بوڤيه» في القرن الثالث عشر. وفي العصر ذاته كان العرب ينقلون إلى العربية الموسوعات اليونانية ويكتبون موسوعات من بنات أفكارهم. أما في الصين فأكبر

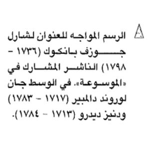
«الموسوعة» لديدرو ودالمبير

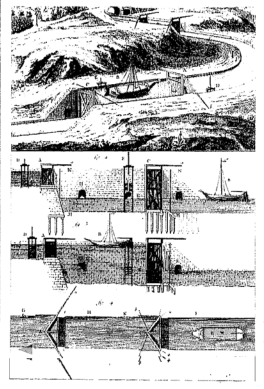


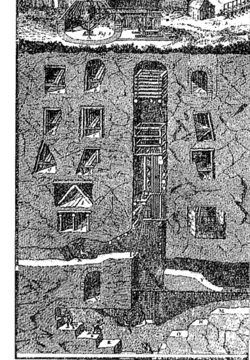
عشاء الفلاسفة (دالمبير، فولتير، كوندورسيه، ديدرو). في المجموع، مئة وخمسون مساهماً شاركوا في تحرير الموسوعة.



الرسم المواجه للعنوان لشارل جـوزف بـانكوك (١٧٣٦ - ١٧٩٨) الناشـر المشـارك في «الموسوعة». في الوسط جان لوروند دالمبير (١٧١٧ - ١٧٨٣) ودنيز ديدرو (١٧١٣ - ١٧٨٤).







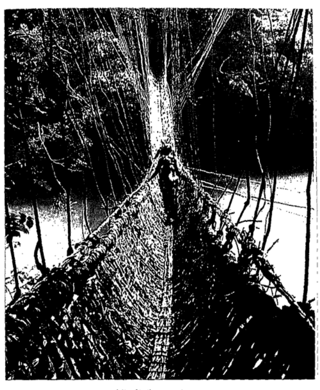
إن وفرة الرسوم هي أحد أسباب نجاح الموسوعة. فبجمالها تشكل اليوم روعة العمل.

موسوعة كتبت كانت الموسوعة الصينية الثالثة التي نظمت وجمعت بواسطة امبراطور صيني هو «يونغ لاو» في بداية القرن الخامس عشر، وكانت تضم ٥٠٢٠ مجلداً.

ولكن أياً من هذه الموسوعات لم تعتبر أصيلة في المفهوم الحديث للموسوعة: الفهرس المنهجي للمعارف الانسانية. وكان «رابليه» من بين الأوائل الذين استخدموا كلمة موسوعة وعرضوا لها القواعد التربوية وذلك العام ١٥٣٢. وأول موسوعة جديرة بأن تحمل هذا الاسم هي تلك التي أعدّها الكاتب الفرنسي «بيار بايل» (١٦٤٧ ـ ١٧٠٦) وقد أصدرها باسم القاموس التاريخي والنقدي في العام ١٦٩٧. وأول موسوعة رتبت المواضيع بترتيب أبجدي كتبها رجل دين انكليزي هو «جون هاريس» ونشرت في العام ١٧٠٤ تحت اسم «المعجم الانكليزي العالمي للفنون والعلوم». وتعتبر أشهر موسوعة ولا ريب تلك التي أصدرها «ديدرو» و«دالمبير» وقد ظهرت بين عامي ١٧٥١ و١٧٧٢ وهي مستوحاة من الموسوعة السابقة عليها للانكليزي «افرايم شامبرز» (١٧٢٩).

كيف بدأ بناء أول جسر وأين؟ العام ٢١٠٠ قبل الميلاد، قررت «سميراميس» ملكة بابل بناء جسر على نهر الفرات. وما نعرفه عن هذا الجسر، الأول الذي سُجِّل اسمه على ألواح التاريخ، انه من أجل بنائه تم تحويل مجرى النهر وان قواعده مصنوعة من كتل الحجر المثبتة فيما بينها بقضبان حديدية. أما حيده البالغ عرضه عشرات الأمتار فكان مصنوعاً من روافد من خشب الأرز والسرو.

أما أول جسر حديدي فانجز العام ١٧٧٩ وكان من الصلب يقوم فوق نهر «سفرن» في كولبروكديل في بريطانيا وعلى بعد بضعة كيلومترات منه، ودائماً فوق نهر «سفرن» قام أول جسر حديدي هو جسر كولبورت (١٨١٨). (انظر الصور على الصفحة المقابلة وما يليها).



جسر مصنوع من ألياف الشجر.

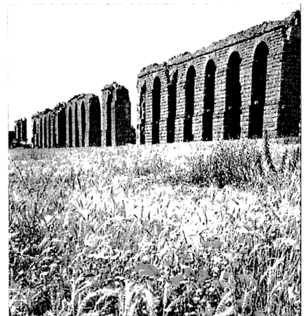
كيف بدأ استعمال الشوكة ومتى؟ الشوكة معروفة منذ زمن بعيد. فقد وُجدت في أثناء التنقيبات الأثرية في «كانال هويوك» بتركيا ويرجع تاريخها الى القرنين الرابع والثالث قبل الميلاد. ويبدو أنها اختفت حتى القرن الرابع عشر. وكان الدارج في العصر الوسيط أن يحضر كل مدعو إلى مأدبة سكينة معه فيما تشكل الملعقة عنصراً هاماً في أدوات المائدة. وكان طبيعياً أن يستخدم الجميع أصابعهم لالتقاط الطعام ـ ومن هنا التشكيلة الكبيرة من الأحواض والأباريق التي كانت تمرّر خلال المأدبة ليغسل الضيوف أياديهم فيها.

ومع ذلك، لم تغب الشوكة عن وجبات العصور

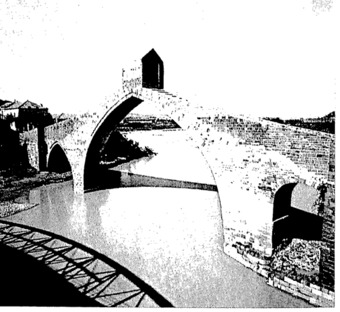
نماذج من الجسور القديمة



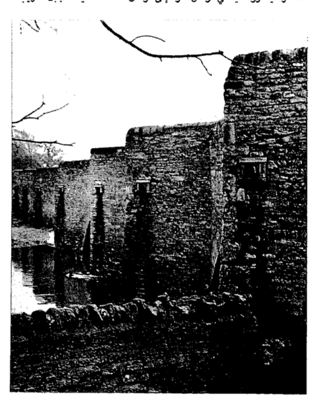
جسر سكاليجر على نهر الأديج في فيرونا.



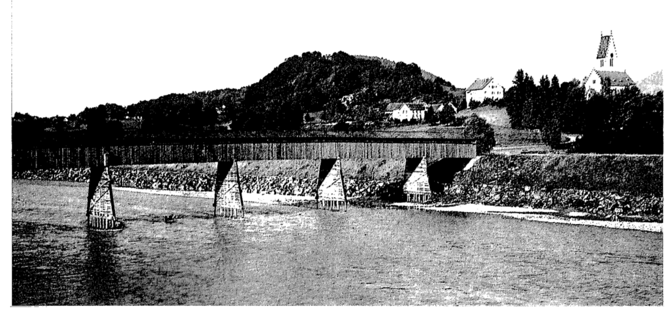
قناطر مياه رومانية في تونس تقود إلى تونس العاصمة مياه الجبل القريب.



جسر الشيطان بالقرب من مارتورل في إسبانيا وقد بناه هنيبعل.



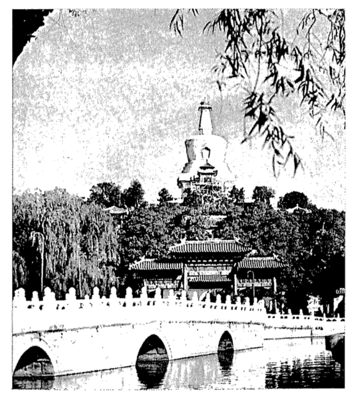
جسر من العصور الوسطى بُني لمرور الخيول حاملة الأثقال في إنكلترا.



جسر قديم مغطّى في إمارة ليشتنشتاين.



جسر جميل محصّن من العصر الوسيط هو جسر فالنتري في كاهور الذي أرهب الإنكليز في حرب المئة عام.



جسر على بحيرة باي - هاي وسط مدينة بكين الحديثة.

الوسطى؛ فلقد ظهرت سبع منها على يد «ادوارد الأول» ملك انكلترا (توفي العام ١٣٠٧) واحدة منها ذهبية، و١٢ شوكة «لشارل الخامس» (توفي العام ١٣٨٠) ملك فرنسا وبعضها مرصّع بالأحجار الكريمة. وكانت هذه الشوك ذات سنّين.

وبقيت الشوكة دليل بذخ كما فوطة المائدة، وتستعمل بشكل خاص لتناول الفاكهة. وفي القرن السادس عشر اعتُبرت رمزاً للغنج والدلال. ولم يتعمّم استعمالها في فرنسا إلا في نهاية القرن الثامن عشر مع الصحون والأكواب الفردية. وكان فقراء فرنسا عشية الثورة الفرنسية يجهلون الشوكة.

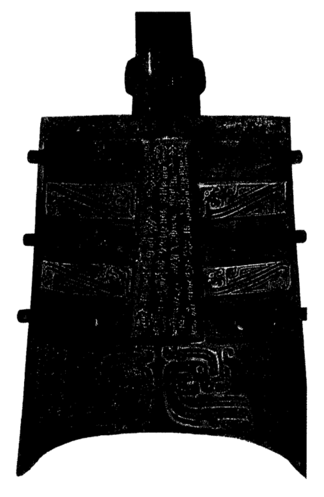
كيف بدأ اكتشاف الزبدة؟ مع العلم أن الزبدة هي إحدى أقدم المواد الغذائية المعروفة للإنسان. فلقد كانت في العصور القديمة لا تستعمل كغذاء في أنحاء عديدة من العالم. فالهندوس قدّموها كتضحية في عبادتهم، ولم يأكلها اليونانيون والرومان انما استخدموها علاجاً لجروح البشرة. أما في اسبانيا، أواخر العام ٣٠٠، فكانت الزبدة متوافرة في



أصناف من الزبدة.

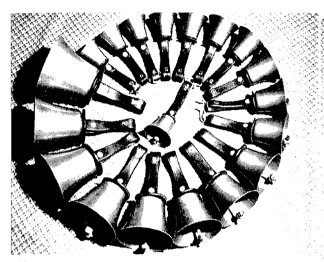
مخازن الأدوية وحسب. وعندما أكلت في العصور الباكرة كان ذلك بواسطة قلة من الناس وكانت لا تؤكل طازجة. انما كانت تخزن في حالة الذوبان. ومن المحتمل أن صنع الزبدة للطعام تم تقديمه إلى أوروبا من اسكنديناقيا.

كيف بدأت صناعة الأجراس للمرة الأولى؟ من الصعب جداً تحديد مصدر الأجراس، فلقد وجد القليل منها في عدد من التنقيبات التي أجريت حول حوض البحر المتوسط.



جرس من البرونز، صيني من دون مطرقة، ويعود تاريخه إلى القرن الثامن ق.م

أنواع من الأجراس



أجراس يد إنكليزية استعملت للعب عدة قطع موسيقية. ويتغير صوت هذه الأجراس تبعاً لحجمها وسماكتها.



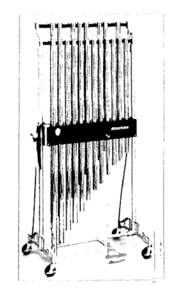
جـرس مـعـبـد هندي، من النحاس المصقول ويحمل إلهاً هندوسياً.



اجراس أفريقية، خشيخشة احتفالية افريقية تعود إلى القرن التاسع عشر وتحمل اجراساً صغيرة.



جرس معبد ياباني. جرس برونزي من معبد بوذي.



أجراس أوركسترا متالفة الألحان.

وفي الصين، في الألف الثاني قبل المسيح كانت هناك أجراس من دون ضرّابة تقرع بواسطة مطرقة خشبية. ولقد جاء ذكر أجراس الخيول في التوراة، كما كان يفترض الملك سليمان وجود أجراس ذهبية كبيرة على سقف هيكله لإبعاد الطيور. وكانت لدى اليونانيين القدماء والرومان أجراس من الأنواع كافة بما فيها أجراس اليد التي كان رهبان أثينا يستخدمونها. وعندما كان يموت ملك في اسبارطة كانت النسوة يسرن في الشوارع يقرعن أجراساً صغيرة.

أما الأجراس البرونزية فوجدت في حفريات في نينوى التي دمرت العام ٦١٢ق.م، كما وجدت أجراس في قبور قديمة في البيرو وعمرها حوالى ١٥٠٠ سنة. عُثِر في العاصمة الأشورية نمرود على مجموعة من الأجراس المعدنية الأصلية يعود تاريخها إلى العصر الأشوري الحديث (٩٠٠ ـ ٨٠٠ق.م) وهي محفوظة في المتحف البريطاني. وبالإضافة إلى هذه الأجراس الأصلية توجد منحوتات أشورية نقشت عليها هذه الآلة. وفي مصر كان ظهور الجرس للمرة الأولى في زمن الأسرة الثامنة عشرة (٨١٧ ـ ٧٣٠ق.م) المعاصر لظهور الجرس عند الأشوريين.

كيف بدأ الرقص الاجتماعي؟ ان الرقص وجد بشكل أو بآخر منذ بداية الانسان. فالشعوب البدائية رقصت تقليداً للحيوانات أو لقوى الطبيعة، وكانت الرقصات الدينية جزءًا من تاريخ الجنس البشري منذ العصور الأولى.

أما الرقص الاجتماعي فله تاريخ طويل. فلقد أولع به قدماء اليونانيين كتسلية اجتماعية، وعُرف في مصر منذ أكثر من ٤٠٠٠ سنة، وفي الهند منذ العصور الأولى مع أن العديد من الرقصات كان ذات مغزى ديني. أما الرقص الاجتماعي المعروف حالياً فبدأ يتطوّر في



فريد استير وجنجر روجرز أشهر راقصين في عالم السينما.

الواقع في فرنسا، حتى بلغ درجة الكمال. (انظر الصور على الصفحات التالية).

كيف بدأ الانسان تدجين الحيوانات؟ ان الانسان يدجّن الحيوانات منذ ثمانية آلاف وحتى عشرة آلاف سنة، منذ فجر العصر النيوليتي مبتدئاً بالكلب. ولكن من بين خمسة آلاف نوع من الحيوانات اللبونة (الثدييات) لم يدجّن أكثر من حوالى الدزينة منها إلى الآن. وترك الانسان أنواعاً أخرى من الثدييات كانت تدجّن في العصور الخالية. فالفراعنة مثلاً كانوا يدجّنون الغزال والحيرم والمهاة وغيرها من الظباء ويستعملونها كمساعدة في صيد الفهد وابن آوى

الرقص الاجتماعي بريشة مشاهير الرسم



من لوحة الرسام رينوار
Le Moulier de la galette



لوحـــة «الرقص» (١٩٢٥) لبـابلـو بيكاسو رسـم زيتـي على القـمـاش (٢١٥ × ١٤٢ سم).



الدلافين من الحيوانات التي دُجّنت واستخدمت لأغراض عسكرية وفي ألعاب السيرك.

والضبع والسِمْع. ودجّن الرومان وسمّنوا القرقذون (الجرذ السنجابي) من أجل لحمه الذي كانوا يجدونه شهياً لذيذاً.

أما اليوم فلم يعد الانسان يدجّن البتة. وبالكاد يمكن ذكر تدجين الفيل الافريقي في القرن العشرين. وفي أفريقيا الشمالية تم تدجين علند الكاب. وأخيراً لا بد من ذكر تدجين الدلفين في العقود الأخيرة من القرن العشرين بنوايا ولأهداف شبه شريفة.

أما الطيور فقد دجّن حوالى دزينة منها تقريباً من بين عشرة آلاف نوع مع استثناء طيور الترفيه مثل الكناري والببغاء وغيرها... وكان الصينيون يستعملون منذ قرون طائر الغاق كصيّاد، ودجّنت مصر القديمة الكركي الذي كان يحرس فناء الدواجن.

كيف بدأت البنوك (المصارف) وأين؟ إن أقدم المباني المصرفية الذي تم التأكد من حقيقته، هو معبد، المعبد الأحمر في اوروك، المدينة الواقعة في بلاد ما بين النهرين في الموضع المعروف حالياً باسم اواركا. ويعود تاريخ المعبد إلى أكثر من خمسة آلاف سنة. وكان أول صيرفي، صاحب مصرف، إله يسمح لكهنته بادارة تجارته. وكانت جميع العمليات تنفذ عيناً كون العملة لم تكن موجودة بعد. وكانت ايصالات الودائع عبارة عن ألواح من الآجر.

وبعد ١٤٠٠ سنة، قرر حمورابي، أعظم ملوك السلالة الأولى الملكية في بابل، تنظيم العمليات المصرفية التي باتت متنوّعة وظهر بينها القرض العقاري والقرض الرهني. فوضع سلسلة من النصوص عرفت باسم شريعة حمورابي، وكتبت باملاء من الاله ـ الشمس، الأغنى بين الالهة ـ الصيارفة في بلاد ما بين النهرين. واعتمدت هذه الشريعة ما كان معمولاً به: مكيال الشعير هو معيار التبادلات في ذلك الاقتصاد الذي لم يعرف العملة المعدنية.

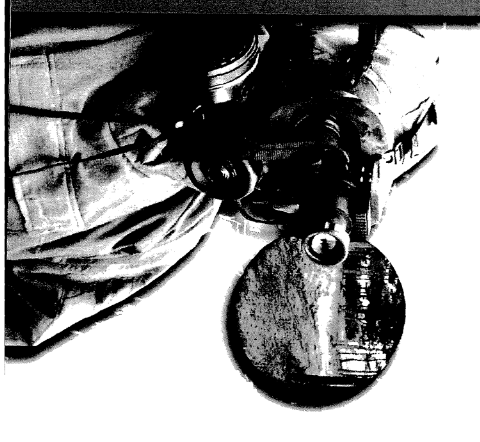
أما المصرف كما نعرفه اليوم فنشأ في توسكانا في نهاية القرن السابع عشر وبداية القرن الثامن عشر، وبالتحديد في سيينا التي كانت تشرف على الطريق التي تقود من فرنسا إلى روما وتشكل تالياً وسيطاً لا غنى عنه في الاقتصاد الأوروبي.

وبعض المصادر الأخرى يقول انه من المحتمل أن تكون الصيرفة الحديثة بدأت في البندقية العام ١٥٨٧ عندما تأسس «بنكو دي ريالتو» وكان يقبل الودائع ويسمح للمودعين بكتابة شيكات لقاء أموالهم. والعام ١٦١٩ تسلم بنكو ديل جيرو هذا البنك وأعطى ايصالات للنقود الذهبية أو الفضية المودعة، واستعملت هذه الايصالات كنقود. والعام ١٦٠٩ أعطى بنك امستردام ايصالات استعملت كنقد بنكي.

أما كلمة بنك فأتت من الكلمة الايطالية بنكو أي البنك الذي كان يجلس عليه الصيارفة.

إذاً في سيينا أسست البنوك الأولى الكبيرة الخاصة الحديثة. وكانت العائلة «بيكولوميني» أول من أنشأ مثل هذه المصارف العام ١١٩٣.

علوم





كيف تتم تهوية الانفاق الطويلة؟ يوجد في الولايات المتحدة في مدينة نيويورك نفقان قطر كل واحد منهما حوالى ٩,٥ أمتار وطوله حوالى ٣٣٠٠ متر. وإذا لم تتم تهوية هذين النفقين فإن السيارات وعربات النقل التي تمر فيهما سرعان ما تجعلهما غير صالحين للاستعمال. فبالإضافة إلى تولد غاز أول أوكسيد الكربون السام، فإن هذه العربات سرعان ما تستهلك الأوكسجين كله الموجود في النفق، وبذلك لا يحترق الوقود في محركاتها. وقد أنشئت ثلاثة مبان للتهوية لهذين النفقين: اثنان عند نهايتهما، والثالث على غافرنرايلاند في منتصف المسافة بين الاثنين، وهناك ٢٧ مروحة، بعضها يبلغ قطره حوالى ٢,٥ م تستخدم في دفع الهواء النقي إلى النفق بسرعة ٦٠ ميلاً في الساعة، وينتقل الهواء خلال النفق كله ويخرج من فتحات قرب نهايتيه. أما الغازات المستعملة والسامة، فتنتقل خلال فتحات في أعلى النفق إلى مباني التهوية حيث يمكن التخلص منها. وقد قدرت كمية الهواء اللازمة لكل سيارة تقطع هذا النفق في مدة ثلاث دقائق وثلث الدقيقة بحوالى ٤ أطنان من الهواء النقي.



مترو موسكو افخم مترو في العالم. وتتم تهوئته من خلال فتحات قرب نهايته.

كيف نقيس الارتفاع؟ تقع الأجسام جميعها الموجودة على الكرة الأرضية تحت ضغط محيط ضخم من الهواء الجوي. والبارومترات أجهزة يمكن بها قياس زنة هذا الضغط التي تبلغ عند سطح البحر عادة ١٤,٧ وزن باوند لكل بوصة مربعة، وهو ناتج عن وزن عمود الهواء الموجود فوق البوصة المربعة من سطح الأرض، وينبغي أن نشير إلى أن الضغط الجوي يتغيّر تغيّراً طفيفاً من بقعة إلى أخرى لأمور تتعلق بحالة الطقس، لذا فإن قيمة الضغط الجوي لها قيمتها للمتنبىء بحالة الجو. أما إذا ارتفعنا عن سطح البحر فإن قيمة الضغط الجوي تتغير تغيراً ملحوظاً. فمن الواضح أن قيمة الضغط الجوي عند قمة جبل أقل بكثير منها عند سطح البحر، فإذا صعد فرد إلى ارتفاع يراوح بين ٥٠٠

و٦٠٠ ميل فإنه عملياً سوف لا يجد هواء، وعلى ذلك تكون قيمة الضغط الجوي صفراً. ومن هنا نتبين أنه يمكن استخدام البارومتر لقياس الارتفاعات حيث تنخفض قيمة الضغط بحوالى وزن باوند لكل بوصة مربعة كلما ارتفعنا ١٨٠٠ قدم. فمثلاً إذا سجل البارومتر عند سطح الأرض ١٤,٥ وزن باوند لكل بوصة مربعة، وكانت قراءته في طائرة ١٢,٥ وزن باوند لكل بوصة مربعة، فإن فرق القراءتين البالغ ٢ يدل على أن الطائرة ارتفعت مسافة قدرها ٣٦٠٠ قدم (١٨٠٠ × ٢).

وأصلح أنواع البارومترات التي تستخدم لهذا الغرض هو البارومتر المعدني، ويتركب من علبة معدنية رقيقة الجدران مفرغة من الهواء وغطاؤها رقيق يتحرك مرتفعاً أو منخفضاً عند تغير الضغط الجوي، وتكبر حركته البسيطة باستخدام نظام من الروافع التي تحرك مؤشراً خفيفاً يتحرك أمام تدريج مدرج بوحدات الارتفاع مباشرة بدلاً من وحدات الضغط.

ما السبب في صعوبة إذابة السكر في الشاي المثلج؟

عندما يُعمَل محلولٌ لمادة صلبة فإن ذوبان المادة الصلبة يحدث عند سطح الجسم المذاب وحسب، وهذه العملية شبيهة من تلك الناحية بتبخر السوائل.

وعندما يذوب السكر تحيط بكل بلورة منه طبقة من محلول ذي درجة تشبّع عالية تمنع الطبقات التي تليها من الذوبان. ولا يمكن إذابة هذه الطبقة بسهولة بتحريك المحلول، لأن هذا الغشاء الرقيق للغاية يتحرّك مع بلورة السكر حتى في حالة التحريك العنيف جداً. ولقد أثبت العلماء في الحقيقة، أن طبقة السائل المتحرك الملامسة لسطح ثابت مثل السطح الداخلي لماسورة المياه لا تتحرك على الإطلاق. فما الذي يمكن السكر من الذوبان



السكر يذوب في المحلول البارد بمعدل اقل.

إذن؟ يكمن الجواب عن هذا السؤال في حقيقة أن الجزيئات جميعها في حالة حركة. وهذه الحركة الجزيئية تزداد في درجات الحرارة العالية بسبب الطاقة الأكبر التي يكتسبها الجزيء. وبذلك يزداد المعدل الذي تتحرك به جسيمات السكر المذابة بعيداً عن بلورات السكر. ومن ثم يمكن للمزيد من الشاي غير المشبع أن يلامس السكر. والعكس صحيح في درجات الحرارة المنخفضة. فالسكر يذوب في المحلول البارد بمعدل أقل.

لماذا تكون قمم الجبال أبرد من السفح؟

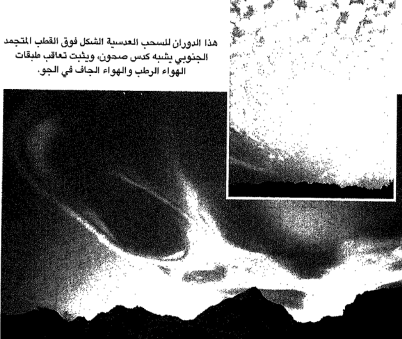
ربما يؤدي بنا التفكير المنطقي إلى أن قمة الجبل تكون أكثر دفئاً من سفحه لقربها من الشمس، ولكن ذلك غير صحيح في الواقع، حيث إن

معظم قمم الجبال مغطىً بالثلوج طوال العام. ولكي نفسر هذه الظاهرة علينا أن نتفهّم كيف تنتقل الحرارة من مكان لآخر باعتبارها إحدى صور الطاقة. فالحرارة تصل من الشمس إلى الأرض عن طريق الإشعاع، بالطريقة نفسها التي تصل الحرارة بها من النار في المدفأة إلى جسمك على الرغم من أن الهواء الموجود بينك وبين النار يكون بارداً. وانتقال الطاقة الحرارية يكون على هيئة الأشعة ما دون الحمراء التي تنقل الطاقة الحرارية من مكان لآخر. فالدفء الذي تشعر به، وأنت بجانب مدفأة أو قطعة من حديد ساخن أو أي مصدر حراري، سببه وصول أشعة ما دون الحمراء إليك من المصدر الحراري، نظراً إلى ان الأجسام الساخنة جميعها تشع أشعة ما دون الحمراء. أما الشمس فإلى جانب الأشعة ما دون الحمراء (طاقة حرارية) فإن لها طاقة إشعاع ضوئي، وهي تشبه إلى حد كبير الأشعة ما دون الحمراء، إلا أننا نرى الإشعاع الضوئي في حين لا نرى الأشعة ما دون الحمراء. وهذا يدل على أن الحرارة والضوء عبارة عن صورتين للطاقة الإشعاعية وأن أصلهما واحد.

أما سبب برودة القمة عن السفح فيفسره العلماء بأن الغلاف الجوي المحيط بالكرة الأرضية يسمح للأشعة الضوئية بالنفاذ، في حين لا ينفذ من الأشعة ما دون الحمراء إلا نسبة بسيطة جداً، تمتصها الصخور وتربة الأرض، حيث تصل الدرجة عادة من حوالى ٢٠ درجة مئوية إلى ٣٠ درجة مئوية. وكأي جسم ساخن يبدأ سطح الأرض في إشعاع موجات ما دون الحمراء لا يمكنها الهروب مرة أخرى إلى الفضاء، ولكن الغلاف الجوي يعكسها ولا يسمح لها بالنفاذ. أما عند القمة حيث تقل فاعلية الغلاف الهوائي فإنه يفقد الكثير من الأشعة ما دون الحمراء، فتفقد الكثير من درجة حرارتها وتبرد.

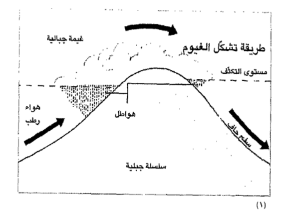
وعدم وجود غلاف جوي حول القمر يجعل درجة حرارة سطحه في أثناء سطوع الشمس عالية جداً. في حين أن درجة حرارته في أثناء غروبها عن أرضه تكون منخفضة جداً لفقده الأشعة ما دون الحمراء كلها.

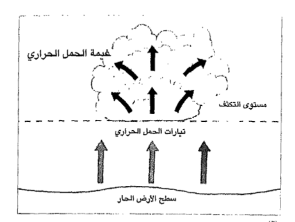
ماذا يسبب حدوث السحاب؟ ليس السحاب سوى تجمعات من قطرات الماء الدقيقة عالقة في الجو على ارتفاع ما من سطح الأرض، حيث إن كمية البخار التي يمكن أن توجد في الجو تتوقف على درجة الحرارة. فالهواء الدافىء يحتوي على نسبة من بخار



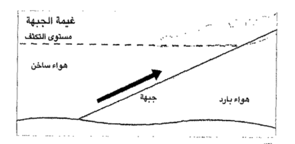
هذا الدوران للسحب العدسية الشكل فوق القطب المتجمد الجنوبي يشبه كدس صحون، ويثبت تعاقب طبقات الهواء الرطب والهواء الجاف في الجو.

تشكّل السحب





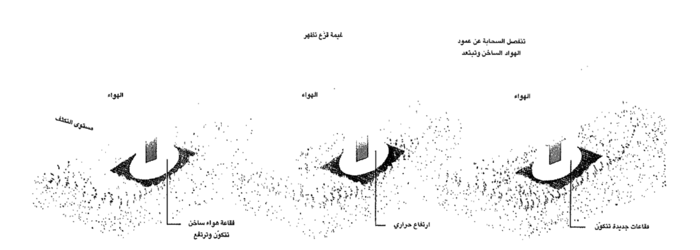
تظهر هذه الرسوم الثلاثة الطرق الثلاث لتكوّن السحب.. الأول (١) يظهر كتلة هواء مدفوعة فوق الجبل. تتكون السحابة عندما تكتمل نقطة الندى وتتكثف الماء. ويرتبط الارتفاع حيث يتم هذا الأمر برطوبة الهواء. تسمى هذه الغيوم بالسحب الجبالية. ثم نرى ولادة غيمة الحمل الحراري (٢) عندما ترتفع تيارات الهواء الساخن من سطح الأرض.ويبيّن الرسم الثالث (٣) التقاء كتلتي هواء إحداهما ساخنة والثانية باردة. فيصعد الهواء على طول الجبهة وتتكوّن السحابة. وبإمكان مثل هذه الجبهات السحابية أن تبلغ سماكة ١٠ آلاف متر.





السحاب البيرقي عند قمة هملايا. يقول علماء المناخ أن «الجبل يدخّن». بسبب الرياح القوية العاصفة عند القمة، ترفرف السحابة في التيار كما البيرق في قمة السارية.

تكوّن السحاب القزع



في حالة شروق الشمس ينفصل الهواء المتصل بالأرض المسخّنة بالأشعة الشمسية ينفصل على شكل فقاعات ترتفع سريعاً في الجو. في بعض الأراضي التي تسخن أسرع من غيرها تظهر الفقاعات في الغالب في جوار المناطق الفاصلة مساحة ساخنة عن مساحة أكثر برودة. وبما أن الضغط الجوي يتناقص مع الارتفاع تتمدّد فقاعات الهواء وتبرد مرتفعة لتنتهي ببلوغ نقطة تكثفها، فيتكثف بخار الماء الذي تحتويه على شكل قُطَيْرات حول قذارات الهواء أو نوى التكثف. ويسمّي الارتفاع الذي تتم عنده هذه الظاهرة مستوى التكثّف ويحدّد الارتفاع الذي تبدأ عنده سحابة قزع بالتكوّن في الطقس الجميل قبل أن تنفصل عن فقاعتها ليجرها الهواء بعيداً. إذا تغذّت السحابة بسلسلة فقاعات أو بعمود فيمكنها أن تتضخّم على التوالي بالارتفاع وبالعرض. وعند حلول المساء، عندما تنتهي من تلقي الهواء الساخن، تبدأ بالتبدّد.

إن الهواء الرطب الذي تجبره كتلة جبلية على الارتفاع يتكثف ليشكل غيمة الحاجز. وبنزولها نحو المنحدرات بفعل الهواء تصادف ضغطاً جوياً أكثر قوة فتتقلص وتسخن وتجف.

إن ارتفاع الهواء الذي يجتاز جبلاً وهبوطه تالياً يمكن أن يولّدا موجات تضاريس مع زوابع صغيرة، وعندما يهبط في تجويف تختفي السحابة. وإذا كان الهواء الذي يجتاز الجبل يتألف من طبقات متفرقة ورطبة وجافة يمكن أن تتشكل عدة طبقات من السحب الثابتة تعلوها على ارتفاع عالٍ سحب طخرورية دقيقة.

طخرور
سحب عدسية
سحب عدسية
هواء
سحابة ثانوية
سحب زوابع
سحابة حاجز
زوبعة

الماء أكبر من تلك التي يحملها الماء البارد. وبخار الماء باعتباره غازاً لا يمكن رؤيته، ولكن إذا هبطت درجة حرارته إلى درجة حرجة تتجمع جزيئات الماء مكونة قطرات متناهية في الدقة فيما يعرف باسم عملية التكثيف ـ وهي عكس عملية التبخير ـ. ويكون الجو مشبعاً ببخار الماء إذا كان يحمل كمية من بخار الماء بحيث إذا نقصت درجة الحرارة عن هذا الحد حدث تكثُّف لبعض البخار الموجود، وهذه هي الخاصية التي تسبب السحب.

ويحدث تكثف الماء إذا هبطت درجة الحرارة ولو بمقدار بسيط جداً حيث تتجمع جزيئات الماء المتكثف على هيئة قطرات صغيرة جداً لتكون ما يسمى بالسحاب. ويحدث هذا عندما ترتفع كتل هوائية من مستوى درجة حرارة مرتفعة إلى مستوى آخر درجة حرارته أقل، أما إذا هبطت كتلة هوائية باردة إلى مستوى آخر درجة حرارته أعلى فإن قطرات الماء تعود مرة أخرى وتتبخر، وهذا يفسر لنا التغير الدائم في شكل السحاب، تبعاً لتكثف أو تبخير الماء. كذلك إذا تجمّعت قطرات الماء هذه لتكوّن قطرات أكبر فإنها تهبط إلى مستوى أقل حيث تخضع حينئذ لقانون الجاذبية الأرضية، حتى تصل إلى مستوى يبخرها ثانية.

ومن أغرب طرق تكوين السحاب ما يعرف باسم «السحاب البيرقي»، كالسحابة التي توجد فوق قمة بعض الجبال. وتشبه الدخان المتصاعد من مداخن المصانع حيث يكون محدد القاعدة وله طول معين يأخذ بعده في التلاشي، وذلك لأنه يتبخر بانتظام من طرفه البعيد، في حين يتمدّد باستمرار بالمعدل نفسه من الطرف الآخر.

عندما تسطع أشعة الشمس على أحد جوانب جبل تسخن أجزاؤه بسخونة الهواء المجاور لها بالتالي، فيرتفع الهواء الساخن إلى أعلى حيث إن كثافته تقل فيسحب معه بذلك بعض بخار الماء ويستمر الهواء في الصعود حتى يصل إلى القمة. وحينئذ يبرد فيحدث تكثف لبعض البخار الموجود فيه ويتكون السحاب البيرقي على هيئة عمود من السحاب يبدأ من الجانب المشمس للجبل.

لماذا تعمل القدر البخارية على الإسراع في عملية الطهي؟

يعرف كل منا أن الماء يتبخّر، وهذا يعني أن الماء يتحوّل تدريجاً من حالة السيولة إلى حالة البخار. فجزيئات الماء الكائنة في سطحه في حركة دائمة وتفلت باستمرار من السطح إلى الهواء الذي يعلوه. وعندما يسخن الماء في إناء يزداد معدل تبخره نتيجة زيادة طاقة حركة الجزيئات، ما يجعلها أقدر على الإفلات والتحرر من السطح. وعندما تصل درجة حرارة الماء إلى ١٠٠ درجة مئوية يبدأ في الغليان، وإذا حاولنا تسخينه بعد وصوله إلى ١٠٠ درجة مئوية نلاحظ أن الغليان يعنف وينتج عنه بخار أكثر، من دون أن ترتفع درجة الحرارة. فبغلي الطعام تكون ١٠٠ درجة مئوية هي أعلى درجة حرارة يمكننا الوصول إليها، وإذا أردنا غلي الأطعمة بمعدل أكبر يجب علينا أن نبحث عن طريقة لرفع درجة الحرارة التي يغلي عندها الماء، وهذا بالضبط ما تعمله القدر البخارية.

تتوقف درجة الحرارة التي يغلي عندها الماء على الضغط الواقع عليه، فإذا رفعنا هذا الضغط يغلي الماء عند درجة حرارة أعلى، وإذا خفضناه انخفضت درجة الغليان، فيوضع الطعام والماء في القدر البخارية ويحكم غطاؤها. وعندما يتولد البخار في القدر يتزايد الضغط على الماء، وبذلك يسمح لدرجة الغليان أن تزيد على مائة درجة. ويزداد الضغط في القدر باستمرار

حتى يبلغ مقداراً يكفي لتشغيل صمام، ويسمح للبخار الزائد بالتسرب عند هذه المرحلة. ولا يمكن لضغط البخار أن يزيد قيمته عند هذه المرحلة مهما زوّدت القدر البخارية حرارة. وعلى ذلك فدرجة حرارة الماء في القدر ثابتة عند قيمة تقابل الضغط الذي يحدده الصمام. وحيث إن درجة الحرارة هذه سبق تحديدها بأعلى من ١٠٠ درجة مئوية فإن الطعام يطهى بسرعة في القدر البخارية أكبر منها باستخدام طريقة الغلي العادية.

يبلغ الضغط الجوي عند قمة جبل إفرست، وهو أعلى جبال العالم، ثلث قيمته عند سطح البحر وحسب، ويغلي الماء تحت هذا الضغط المنخفض عند حوالى ٧٢ درجة مئوية. فيمكن أن يكون الطهي بالغليان، كما نرى، مشكلة حقيقية عند مثل هذه الارتفاعات. وتحل القدر البخارية هذه المشكلة بتكوين جوها الخاص، وبذلك تحدد لنفسها السرعة التي يمكن أن تُطهى بها الأطعمة.

لماذا يدفأ الجو عادة في أثناء سقوط الجليد؟

إذا سخنا جليداً مجروشاً في إناء وقسنا درجة حرارة مزيج الماء والجليد، نجد أن درجة الحرارة تبقى ثابتة عند الصفر المئوي. وعلى الرغم من أننا نواصل إمداد المزيج بالحرارة إلا أن درجة حرارته لا تتغيّر. فتستخدم الحرارة لتحويل الجليد الجامد إلى الماء. وحيث إن هذه الحرارة لا تتسبّب في تغيير درجة الحرارة فإنها تسمى أحياناً حرارة كامنة (مختفية). والعكس صحيح، فيمكن تحويل الماء عند درجة الصفر المئوية إلى جليد عند الدرجة نفسها بإزالة كمية من الحرارة منه. وكمية الحرارة التي نحن بصددها أكبر بكثير مما نتوقع. فيجب أن يتخلى الغرام الواحد من الماء عن ثمانين سعراً من الحرارة ليتحول إلى جليد عند الدرجة ذاتها. وهذه الكمية أكبر من الحرارة اللازمة لرفع غرام الماء ذاته من درجة حرارة الغرفة إلى درجة الغليان.

وعندما يتكوّن الجليد في الجو يتخلى الماء المتجمد عن كميات هائلة من الحرارة. وهذه الحرارة هي التي



عندما يتكون الجليد في الجو يتخلى الماء المتجمد عن كميات هائلة من الحرارة فترتفع درجة حرارة الهواء.

تتسبَّب في رفع درجة حرارة الهواء ارتفاعاً قليلاً في أثناء سقوط الجليد مدة طويلة.

لماذا نضيف الملح إلى الثلج لصناعة المثلجات؟ لا شك أن كل من قام بصناعة المثلجات في المنزل يعرف أن خليط الملح والثلج يحدث درجة حرارة منخفضة جداً تكفي لتجميد البوظة، في حين أن استخدام الثلج بمفرده لا يصلح لهذه العملية. ويرجع ذلك إلى أن الملح في أثناء ذوبانه في المحلول يمتص الحرارة من الثلج، وبذلك يسبب انخفاضاً في درجة حرارة المحلول. وأفضل طريقة لشرح السبب في امتصاص الحرارة هذا هي أن نسوق المثال التالي:
إذا وضعنا بلورة من كبريتات النحاس الزرقاء في الماء فإنها تتضاءل ببطء وتختفي في النهاية، في حين أن السائل المجاور لها مباشرة ينقلب أزرق اللون. فتترك الجسيمات المذابة سطح البلورات وتتحول في الماء كما لو كانت هي نفسها سائلاً. وتنتشر في النهاية في الماء، وتبدو أنها نسيت أنها في الحقيقة جسيمات مادة صلبة. ويرجع هذا النشاط في الحركة الزائدة أو حرية الفعل إلى حقيقة أن الجسيمات المذابة قد امتصت حرارة من الماء، محدثة انخفاضاً في درجة حرارة المحلول، ويحدث التأثير ذاته عندما يخلط الملح بالثلج، وهذه هي العملية التي تنتج درجة الحرارة المنخفضة التي نشاهدها.

لماذا يتندى السطح الداخلي لزجاج السيارة بالماء في أثناء الشتاء؟ لا بد أن كلاً منا قد لاحظ في وقت ما أن الماء يتجمع على السطوح الباردة، ومثل ذلك السطح الخارجي لكوب يحتوي على الشاي المثلج أو السطح الداخلي لزجاج السيارة. وترجع هذه الظواهر جميعها إلى أساس



ان الهواء الدافىء الذي يخرج من الرئة في الزفير يحتوي على كمية كبيرة من بخار الماء.

واحد وهو أن الهواء الجوي يحتوي باستمرار على بعض الرطوبة نتيجة للتبخّر. ولا تكون هذه الرطوبة في شكل قطرات صغيرة، ولكنها عبارة عن بخار غير مرئي غازي تماماً، مثله في ذلك كمثل الهواء المختلط به. على أن هناك حداً لكمية بخار الماء التي يمكن أن يمتصها الهواء. وتختلف هذه الكمية باختلاف درجة الحرارة. فكلما ارتفعت درجة الحرارة زادت كمية بخار الماء التي يتقبّلها الهواء. وإذا أخذنا كمية معينة من الهواء في درجة حرارة الغرفة وأشبعناها ببخار الماء فإن رطوبتها النسبية تصبح ١٠٠٪، وهذا يعني أنه لا يمكنها أن تقبل أي كمية إضافية من بخار الماء عند هذه الدرجة. وتنخفض رطوبتها النسبية وتميل إلى

امتصاص المزيد من البخار إذا رفعنا درجة حرارتها. ولكن ماذا عساه أن يحدث لو أننا بردنا كمية من الهواء المشبعة ببخار الماء إلى درجة حرارة أقل؟ حيث إنها كانت مشبعة من البداية، فإن الرطوبة الزائدة لا بد أن تتحول ثانية إلى ماء. ويحدث هذا التكثف على سطح الجسم المبرد مثل السطح الخارجي لكوب الشاي المثلج. وتسمى درجة الحرارة التي يبدأ عندها التكثف بنقطة الندى.

وإذا ركب عدد من الأشخاص في سيارة مقفلة في صباح يوم بارد فإن الهواء الدافيء الذي يخرج من رئاتهم في أثناء الزفير يحتوي على كمية كبيرة من بخار الماء. وباصطدام هذا الهواء الدافيء بزجاج النوافذ البارد تنخفض درجة حرارته إلى ما دون نقطة الندى، ويتكثّف بخار الماء الزائد إلى ماء. وهذا هو التأثير نفسه الذي يعطينا ندى الصباح. تلك هي وسيلة الطبيعة الرحيمة في إمداد نباتاتنا وأزهارنا بمنعشاتها الصباحية.

ما الفرق بين الحرارة ودرجة الحرارة؟

لقد قرأ كل منا «الترمومتر» في وقت ما، ونعرف جميعاً أن درجة الحرارة هي درجة سخونة شيء ما أو برودته.

أما الحرارة فهي صورة من صور الطاقة. وهي الكمية التي تمكن الآلات من عمل شغل. وتعني وفرة الحرارة أن الجسم (أو الهواء أو أي شيء آخر) ساخن. وكلما زادت الحرارة التي يحتويها ارتفعت درجة حرارته.

كان الناس يظنون في الماضي أن الحرارة عبارة عن مائع (سيال) غير مرئي لا وزن له سموّه «الكالوريك» وكان يسري من الجسم الساخن إلى الجسم البارد كما ينساب الماء فوق السد. وعلى الرغم من إثبات عدم صحة هذه النظرية فوحدة الحرارة الكالوري «السعرة» مستمدة من «الكالوريك»، وهي تمثل كمية الحرارة اللازمة لرفع غرام واحد من الماء درجة واحدة مئوية. وهذا هو المعنى الذي يستخدمه المهندسون والفيزيائيون، أما إذا استخدمت فيما يتعلق بالتغذية وما يحتويه الطعام من الطاقة، فإنها تدل على ١٠٠٠ وحدة من الوحدات السابقة.

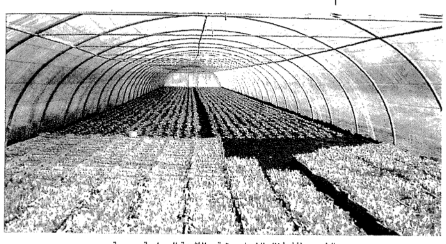
ما أعلى درجة حرارة يمكن أن يحدثها الإنسان ويحافظ على بقائها؟

تتركب جزيئات الهيدروجين من ذرتين لعنصر الهيدروجين متماسكتين تماسكاً قوياً. ولقد بيّن الدكتور «لانغموير» العالم الأميركي المشهور أن جزيئات الهيدروجين العادي يمكن أن تنشطر نصفين إلى ذرات، بإمرار غاز الهيدروجين في قوس كهربائية. إلا أن هذا الانشطار يتم وحسب بتزويد الهيدروجين كمية هائلة من الطاقة. وعندما يسمح لذرات الهيدروجين عالية الطاقة هذه بالاحتراق في الهواء تنطلق من الاحتراق الناتج من الطاقة كلها في صورة حرارة، ولا تتوقف شدة اللهب على كمية الحرارة الطبيعية الناتجة من احتراق الهيدروجين العادي فحسب، بل تتوقف أيضاً على كمية الطاقة الكبيرة التي «أعيرت» للذرات من القوس الكهربائية. ونتيجة لذلك يعطينا مشعل الهيدروجين الذري أعلى حرارة تمكّن الإنسان من الوصول إليها وحافظ على بقائها، وتقدر هذه الدرجة بحوالى ٤٠٠٠ درجة مئوية. دلّت التجارب التي أجريت في الأعوام الأخيرة على أنه يمكن الوصول إلى درجة حرارة تبلغ حوالى مليون درجة مئوية. ويسعى العلماء الآن إلى الوصول إلى درجات أعلى، وذلك بغرض الوصول إلى إنتاج الطاقة بالكيفية التي تحدث في الشمس والنجوم الساخنة.

ما السبب في دفء بيوت النبات الزجاجية؟ لو أنك قمت بصنع صندوق غير عميق ذي قاع معتم وغطاء زجاجي، فإنه يتوافر لديك بيت نبات ذو كفاية عالية للغاية. فإذا وضع هذا الصندوق في الشمس، تصل درجة الحرارة إلى نحو ١٤٩ درجة مئوية بسهولة. ولكن ما السبب في هذا الارتفاع في درجة الحرارة؟ إن الإجابة عن هذا السؤال تكمن في التناقض الغريب في خاصية الزجاج، فبينما هو مشف بالنسبة إلى الأشعة الضوئية نجده معتماً نسبياً بالنسبة للأشعة الحرارية. فيمر ضوء الشمس خلال الغطاء الزجاجي لبيتنا النباتي المصغّر ويمتصّ كميته في قاعه الداكن غير العاكس، والأشياء الداكنة جميعها تظهر هذا الميل لاحتباس الأشعة الضوئية وتحويل طاقتها إلى حرارة. ولهذا السبب يفضل أغلبنا في الصيف الملابس ذات الألوان الفاتحة التي تعكس معظم الأشعة الضوئية التي تسقط عليها.

وحيث إن القليل من الأشعة الضوئية ينعكس خارج الصندوق فإنها تُمتَصُ فيه وتتحول إلى أشعة ذات موجات أطول نطلق عليها اسم الحرارة. وهذه الأشعة لا يمكنها الإفلات بسهولة خلال الزجاج، وبذلك تزداد درجة الحرارة في الارتفاع.

ومن الجدير بالملاحظة أن الأشعة الضوئية والأشعة الحرارية متماثلتان تماماً في طبيعتهما. فمما لا شك فيه أنك قد لاحظت أن وتر البيانو الطويل تصدر عنه نغمة منخفضة. وواضح أنه يمكن عمل البيانو بأوتار ذات طول كاف لإصدار نغمة لا يمكننا سماعها على الإطلاق. ومهما يكن من أمر فإن طبيعة الطاقة الصادرة عن هذا الوتر هي نفسها طبيعة الطاقة الصادرة عن الأوتار الأقصر منه، سواء أتمكنت أذننا من التجاوب معها أم لا. والضوء والحرارة مشابهان تماماً للأصوات المسموعة تحت السمعية، والضوء ينفذ خلال



الضوء ينفذ خلال الزجاج وتبقى الأشعة الحرارية حبيسة.

الزجاج ويحدث الإحساس البصري في أعيننا، في حين أن الأشعة الحرارية لا يمكنها عمل أي من هذين الأمرين، وعلى ذلك فتظل حبيسة غير مرئية في الصندوق.

لماذا تؤثر الرطوبة في راحتنا الجسمانية؟ ترى هل أحسست مرة من المرات بالبرودة في حجرة مدفأة إلى درجة ٢٥ درجة مئوية؟ وهل تراك لاحظت كم يكون حر الصيف منهكاً في يوم تبلغ درجة حرارته ٣٨ درجة مئوية أو ٣٢ درجة مئوية. لا شك أنك تدرك أن للرطوبة علاقة بتلك المواقف، ولكن لنحاول الوصول إلى صورة أكثر تحديداً لذلك. ترجع هذه المتناقضات، إلى حد كبير، إلى المعدل الذي يتبخّر به بخار الماء من أجسامنا إلى الجو. وإننا لنشعر براحة معتدلة إذا كانت الرطوبة منخفضة حتى ولو كانت درجة الحرارة

عالية، فيكون الهواء المحيط بنا تحت هذه الظروف غير مشبع بالماء إلى درجة كبيرة وعلى استعداد للسماح للعرق بالتبخر. وعندما يتبخر الماء من أجسامنا يمتص كمية من الحرارة فيبرد الجلد ويجعلنا نشعر بالراحة على الأقل. أما إذا كانت الرطوبة عالية فإن التبخر يحدث بمعدل بطيء وتزال كمية حرارة من أجسامنا أقل مما لو كانت الرطوبة منخفضة. وهذا يجعلنا نشعر بالحرارة المنهكة، حتى ولو كانت درجة الحرارة غير عالية.

لماذا توضع خزانات التجميد في الجزء العلوي من الثلاجات؟

توضع خزانات التجميد في الجزء العلوي من الثلاجات للحصول على الدورة المطلوبة للهواء داخل الثلاجة. فالهواء البارد أثقل أو أكثف من الهواء الدافىء. وببرودة الهواء بواسطة الثلج يسقط إلى قاع الثلاجة، وهذا يدفع الهواء الدافىء الأقل كثافة إلى أعلى حيث يأتي في ملامسة الثلج فيبرد. وبهذه الطريقة تتوافر دورة ثابتة للهواء تحاول حفظ الهواء المحبوس كله عند درجة حرارة واحدة. أما إذا وضع الثلج في القاع فإن الهواء لا يقوم بدورته إلا قليلاً، فيبقى الهواء البارد عند قاع الثلاجة حيث إنه أثقل من الهواء الدافىء ولا يميل إلى الصعود. ويبقى الهواء الدافىء في الجزء العلوي لأنه يميل إلى الصعود. ويكون هناك فرق ملحوظ في درجة الحرارة بين القاع والجزء العلوي لضعف الدورة الهوائية. وقد يكون الاختلاف في درجة الحرارة كبيراً كبراً يكفي لإفساد الطعام.

هل يمكن تبريد الغرفة التي بها ثلاجة كهربائية بفتح باب الثلاجة؟

لا وجود لشيء في الحقيقة اسمه برودة من الناحية العلمية. فالبرودة ما هي إلا انعدام وجود الحرارة. ويقال



إذا ترك باب الثلاجة مفتوحاً تبدأ دورة لا نهاية لها.

إن الشيء بارد لاحتوائه على قدر من الحرارة أقل مما يحتويه الجسم الساخن، والثلج هو ماء أزيل بعض حرارته. وتشعر أجسامنا بالبرودة أحياناً لأن الحرارة تتسرب منها بمعدل يزيد على المعتاد. فإن السبب الوحيد لبرودة جوف الثلاجة الكهربائية هو أن الحرارة قد أزيلت منه. والثلاجة الكهربائية ما هي إلا وسيلة ميكانيكية لنقل الحرارة من مكان إلى آخر. وجوف الثلاجة يبرد لأن الحرارة تنتقل منه، وحيث إن جهاز التبريد لا يمكنه اختزان الحرارة فإنه يطلقها في الغرفة. وإذا ترك باب الثلاجة مفتوحاً تبدأ دورة لا نهاية لها، فتمتص وحدة التجميد الحرارة في الغرفة، ويعمل جهاز التبريد على نقلها خارج الثلاجة إلى الغرفة، فتعود الحرارة مرة ثانية إلى وحدة التجميد، وهلم جرًا. ومما يدعو إلى الغرابة أن فتح باب الثلاجة يتسبب في الحال في جعل الغرفة أدفأ. فما إن يذوب الثلج حتى يدور المحرك الكهربائي للثلاجة، ويضيف حرارة إلى حرارة الغرفة مسبباً ارتفاعاً في درجة الحرارة. وعلى ذلك يجب أن توضع وحدات تكييف

الهواء الصغيرة في نوافذ الغرف المزودة هذه الوحدات، حتى يمكن التخلص من الحرارة. هذه الأجهزة ترمي بالحرارة إلى الخارج.

هل يمكن للماء أن يغلي ويجمد في وقت واحد؟ جرت العادة أن نقرن الغليان بالحرارة، والسبب في ذلك أن أغلب الأشياء العادية تغلي عند درجات حرارة عالية. والماء والزيت ودهون الطهو أمثلة نموذجية لذلك. إلا أن بعض المواد يغلي عند درجات حرارة منخفضة جداً، فغازات الأوكسيجين والنتروجين والهيدروجين المسالة تغلي جميعها عند درجة حرارة تقل عن ـ ١٨٠ درجة مئوية. ويقول العلماء إن درجة الحرارة التي تغلي عندها المادة تتوقف على طبيعتها وعلى الضغط الجوي المعرضة له.

عندما يتبخر السائل، تفلت جسيماته عن سطحه إلى الهواء المحيط به. أما الغليان فهو الحالة التي تفلت فيها الجسيمات من أجزاء السائل جميعها، من داخله

درجة الحرارة التي تغلي عندها المادة تتوقف على طبيعتها وعلى الضغط الجوي المعرّضة له.

ومن سطحه على السواء. وطبيعي أن الجسيمات التي في باطن السائل لا بد لها من تكوين فقاعات غازية لإتمام عملية التبخر، وهذه الفقاعات موجودة دائماً في السوائل في أثناء غليانها. فعندما يوضع وعاء به ماء فوق الموقد ترتفع درجة حرارة الماء حتى تصل إلى درجة الغليان. عندئذ يبدأ الماء في الغليان بعنف ولا ترتفع درجة الحرارة أعلى من ذلك مهما كانت درجة حرارة نار الوقود. ولهذا السبب لا يمكن الإسراع في طهي الطعام بجعل الماء يغلي بصورة أعنف.

هذا ويمكن جعل الماء يغلي عند درجات حرارة تبدأ من الصفر إلى أعلى من ١٠٠ درجة مئوية وذلك بالتحكم في ضغط الهواء على سطحه. وكلما ازداد الضغط ارتفعت درجة الغليان. فعند ما يكون الضغط مرتفعاً نسبياً تفلت جزيئات الماء بصعوبة، وعندما يكون الضغط منخفضاً تلقى الجزيئات مقاومة ضعيفة جداً في أثناء تركها للسائل.

ولنتصور قنينة ماء مسدودة سداً محكماً إلا من أنبوبة تتصل بمفرغة هواء، فإذا خفضنا الضغط في القنينة إلى ١/٢٠٠ من قيمة الضغط الجوي الطبيعي، نجد أن الماء يغلي عند درجة الصفر المئوية. وإذا خفضنا الضغط إلى أقل من ذلك بقليل يتجمّد بعض الماء، في حين أن الجزء الباقي يغلي. فالماء يغلي ويجمد في وقت واحد عندما يكون الضغط الواقع عليه حوالى ١/٢٠٠ من الضغط الجوي.

ما السبب في أن زجاجات «الترموس» تحفظ السوائل باردة؟ تتركب زجاجة «الترموس»، أو الزجاجة المفرغة، من وعاء زجاجي مفضّض مزدوج الجدران مفرغ الحيّز بين طبقتي جدرانه تفريغاً جزئياً من الهواء. والحرارة



تحفظ قارورة الترموس الحرارة والبرودة مانعة أي تبادل حراري بين القنينة والخارج. جدرانها مطليّة بالفضّة بحيث أنها تقلّص، إلى الحد الأقصى، الانتقالات الحرارية بالإشعاع. ويحد الفراغ بين جداري القارورة من خسائر الحرارة.

تفلت من أي وعاء عن طريق التوصيل عبر الجدران أو الإشعاع. ويحدث التوصيل عندما يصطدم الجزيء المسخن، وبالتالي السريع الحركة، بجزيء أبطأ في جداره، ويعطيه بعضاً من حركيته، وبهذه الكيفية تنتقل الحرارة (الحركة الجزيئية) من جزيء إلى آخر حتى تفقد في الهواء الخارجي، وبإزالة الهواء من الحيز الفاصل بين طبقتي جدران الإناء لا تنتقل الحرارة بالتوصيل إلى الخارج إلا عند العنق عندما تتصل طبقتا الجدار. ويعمل هذا الجزء ـ بطبيعة الحال ـ أصغر ما يمكن من الناحية العملية. ويقلل إشعاع الحرارة بتفضيض (الطلي بالفضة) الجدران الداخلية والخارجية للزجاجة، فالسطوح العاكسة الجيدة الصقل، رديئة الإشعاع الحراري. وينتج عن الجمع بين التفريغ الجزئي والجدران المفضّضة إعاقة لسريان الحرارة إلى خارج الوعاء أو داخله. وبهذه الطريقة يمكن لمحتويات هذه الزجاجة أن تظل عند درجة الحرارة ذاتها إلى حد كبير بصرف النظر عن درجة حرارة الهواء المحيط بها.

وأول من قام بصنع الزجاجة المفرغة هو «السير جيمس ديوار» في الجزء الأخير من القرن التاسع عشر. فلقد شعر بحاجته إلى زجاجة عازلة لتخزين الغازات المسالة، إذ أن الحرارة تحوّل تلك السوائل إلى صورتها الغازية بسرعة، في حين أن استخدام قنينات ديوار تحفظها في حالة السيولة فترات زمنية أطول نسبياً.

لماذا تطلى مستودعات الزيت والبنزين باللون الفضي؟

إننا إذا لمسنا حاجز الاصطدام الأسود للسيارة في يوم شمسه ساطعة، ثم لمسنا الأجزاء الأخرى المطلية



اللون الفضي يعكس معظم الضوء الشمسي والأشعة ما دون الحمراء ما يحفظ درجة الحرارة منخفضة.

بالكروم، نجد أن الأجزاء المعتمة ساخنة تماماً، في حين أن الأجزاء العاكسة الفاتحة اللون أقل سخونة. وتسخن السطوح المعتمة إلى درجة أعلى من السطوح البيضاء لأنها تمتص معظم الإشعاعات الشمسية وتعكس القليل منها. وتنشأ عن امتصاص الطاقة الضوئية من الشمس زيادة في حركة جزيئات الأجسام المعتمة فترتفع درجة حرارتها. وأسهل الطرق لمنع الأشياء من السخونة بهذه الوسيلة هي طلاؤها باللون الأبيض أو الفضي، إذ يساعدها ذلك على عكس معظم أشعة الشمس. ويُطلى الكثير من مستودعات الزيت والبنزين باللون الفضي الذي يعكس معظم الضوء الشمسي والأشعة ما دون الحمراء (الحرارية) ويعمل ذلك على حفظ درجة حرارتها منخفضة ويقلّل من خطر حدوث حريق أو انفجار.

لماذا لا ترفع قطعة من الثلج مستوى سطح الماء في كوب عند ذوبانها؟

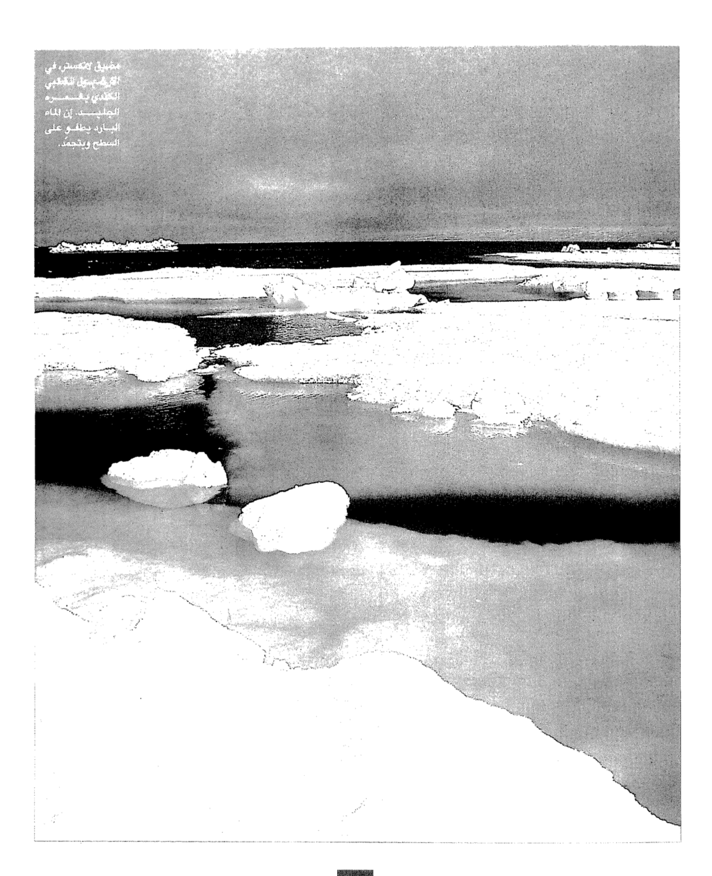
صدق أو لا تصدق، فإن قطعة الثلج لن ترفع مستوى الماء في كوب الماء في أثناء ذوبانها. وإذا لم تقتنع فضع بعض الماء وقطعة من الثلج في إناء مدرّج قبل أن تقرأ التدريج، والسبب في ذلك يرجع إلى قاعدة «أرخميدس» عن الطفو التي توضح أن الجسم الطافي يزيح كمية من الماء قدر وزنه. فإذا كان وزن قطعة الثلج غراماً واحداً فإنها ستزيح غراماً من الماء. ولما كان وزن الثلج غراماً فإن الماء المتكون عن ذوبانه يزن كذلك غراماً واحداً. ولما كان الماء المزاح بوساطة قطعة الثلج يزن غراماً واحداً فإن الماء الناتج عن الثلج الذائب لن يؤثر في الحجم النهائي. وهذا عجيب، ولكن عليك أن تعلم أن الثلج ينكمش عند ذوبانه. وربما يفسر ذلك السر فيما سبق. وفي هذه الحالة فإن الثلج عند ذوبانه ينكمش لكي يحل محل الماء المزاح فيبقى سطح الماء ثابتاً في أثناء عملية الذوبان.

لماذا يحتفظ «الترمومتر» الطبي بقراءته بعد إزالته من مصدر الحرارة؟

يعرف كل من استخدم «الترمومتر» الزئبقي كيف يتحرك العمود الفضي من الزئبق. هل لاحظت الممرضة وهي تنزع «الترمومتر» من فم المريض وتبحث عن عمود الزئبق الذي يرى بصعوبة؟ وبسبب ضياع بعض الوقت في هذه العملية فإن القراءة في «الترمومتر» العادي تكون قد تغيّرت بدرجة تجعل القراءة عديمة الجدوى. وتُحل هذه المشكلة باستخدام «الترمومتر» الطبي الذي يسجّل أعلى درجة حرارة خلال فترة معينة من الزمن. ويتيسر ذلك لوجود اختناق في الأنبوبة الشعرية أعلى من مستودع الزئبق بقليل، وتجبر الحرارة الزئبق على المرور في هذا الاختناق بسبب الضغط المتولد عن تمدد السائل. أما عند رجوع السائل مرة أخرى إلى المستودع فإن الأمر يكون مختلفاً؛ إذ أن القوة الوحيدة التي تدفعه إلى أسفل هو وزن الزئبق الموجود في الأنبوبة، وهذا شيء ضئيل. وبوصول «الترمومتر» إلى أعلى قراءة له يكون هناك عمود من الزئبق بين هذه القراءة والاختناق، ويبقى كذلك إلى أن ترجّه الممرضة فينزل الزئبق إلى المستودع نتيجة لذلك.

لماذا يبدأ تجمد الماء عند السطح؟

ينكمش معظم السوائل أو تزداد كثافتها بالتبريد. وإذا خضع الماء لهذه القاعدة تماماً فإنه يبدأ التجمد من القاع حيث يكون أكثف، وبذلك تسقط الجزيئات الكثيفة إلى القاع. والماء يختلف عن هذه القاعدة في هذا الشأن، فهو ينكمش بالتبريد حتى درجة ٤ درجات



مضيق لانكستر، في الأرخبيل القطبي الكندي يغمره الجليـد. إن الماء البارد يطفو على السطح ويتجمد.

مئوية وهي أعلى قليلاً من درجة التجمد. ثم يبدأ في التمدد مرة أخرى، وهذا يعني أن الماء يكون في أكثف حالاته في درجة ٤ درجات مئوية. أما في الدرجات الأعلى والأقل من ذلك فيكون أقل كثافة، وبذلك يطفو على السطح. ولما كان الماء في درجة التجمد (الصفر المئوي) أقل كثافة من الماء الأدفأ منه قليلاً فإن الماء البارد يطفو على السطح ويتجمد.

كيف يشتعل الوقود في آلة الديزل دون شموع احتراق؟

إذا تصادف وقمت بنفخ عجلة سيارة فسوف تلاحظ أن مضخة الهواء قد ارتفعت درجة حرارتها.

ولأول وهلة قد نظن أن الحرارة تكون نتيجة الاحتكاك بين عجلة السيارة والمنفاخ. ولكن من الصعب حدوث ذلك لأن الخرطوم المطاطي لأنبوبة المنفاخ ترتفع درجة حرارته هو الآخر.

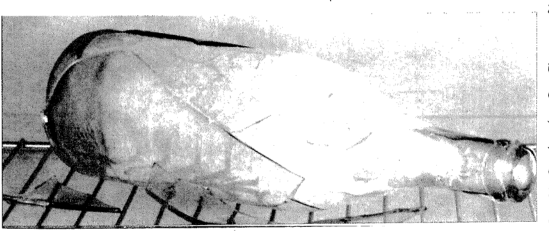
والتفسير الحقيقي لهذه الظاهرة يظهر من جهة أخرى. إن جزيئات الهواء أو أي غاز آخر تكون عادة في حركة مستمرة وحيث إن هذه الحركة عشوائية، فعادة ما ينشأ تصادم بين جزيئات الغاز بعضها والبعض الآخر. وينشأ عن هذه الاصطدامات تحول جزء من طاقة حركة الجزيئات إلى طاقة حرارية.

وخلال عمليات نفخ الإطار نعمل على تجميع عدد كبير من الهواء في حيِّز ضيق، وتكون نتيجة ذلك زيادة عدد الاصطدامات التي تحدث في الثانية حيث تتحول كمية أكبر من الطاقة الحركية إلى طاقة حرارية، وهذا يفسِّر سبب ارتفاع درجة حرارة الغاز بزيادة الضغط.

تعتمد آلة الديزل على هذا المبدأ وذلك بضغط الهواء وبخار الوقود عدة مرات في الأسطوانة وعندما يزداد الضغط بدرجة كافية تتولد درجة حرارة مناسبة لإشعال المزيج.

لماذا يتصدع الزجاج العادي عند وجود فرق كبير بين درجات الحرارة؟

يتصدع الزجاج عند وجود اختلاف بين درجات الحرارة، وذلك بسبب أنه رديء التوصيل للحرارة، حيث تتمدّد الأجزاء التي تعرضت للتسخين. فعند تسخين إناء بسرعة، فإن الزمن يكون غير كاف لتوزيع الحرارة على أجزاء الإناء بالتساوي، حيث يتمدد بعض أجزاء الزجاج أكثر من غيرها، ويسبب هذا التمدد غير المتساوي، زيادة الإجهاد على الزجاج، فلا يتحمّله ويتصدّع، والدليل على ذلك أن تمدد زجاج البيركس يبلغ ثلث تمدد الزجاج العادي، ولذلك فإنه أقل عرضة للتصدع.



يتصدّع الزجاج عند وجود اختلال بين درجات الحرارة وذلك بسبب كونه رديء التوصيل للحرارة.

اكتشافات واختراعات



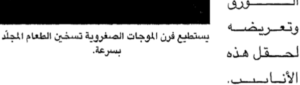
من اخترع الحاشدة؟ إن اختراع الحاشدة التي ليست سوى بطارية قابلة للانعكاس نشأ عن تجارب التحليل والغلفنة التي كانت تستهوي القرن التاسع عشر: فقد لوحظ في بعض الحالات أن آلة التحليل كانت تُرجع قسماً من التيار الذي تموّن به. ولاحظ الفرنسي «غوثرو» هذه الظاهرة منذ العام ١٨٠١ من خلال أسلاك مشبعة بالماء المالح. وفي العام ١٨٥٩ اخترع عالم الفيزياء الفرنسي غاستون بلانتيه (١٨٣٤ ـ ١٨٨٩) أول حاشدة كهربائية ذات أقطاب الرصاص.

وتتيح الحاشدات تخزين الكهرباء لاسترجاعها عند الحاجة. وكان الفيزيائي الألماني «يوهان ويلهلم ريتر» (١٧٧٦ ـ ١٨١٠) قد لاحظ العام ١٨٠٣ وجود بعض من الرصاص على الفولتيمتر ذي الرقائق وهو المبدأ المطبّق في هذه البطارية. وفي العام ١٩٠١ تمكن المخترع الأميركي «توماس أديسون» من أن يتم أول حاشدة قلوية، سميت هكذا لأن المحلول الكهربائي الخاص بها ليس حمضياً بل قاعدياً.

وفي العام ١٩٤١ أعدّ «هـ. أندريه» الفرنسي الحاشدة ذات الأقطاب من الفضة والزنك. (انظر الصورة على الصفحة التالية).

كيف تم اكتشاف فرن «المايكرو ـ وايف»؟ إن الموجات الصغروية (المايكرو ـ وايف) هي موجات تبث تحت شكل حزمة دقيقة للغاية يراوح طول موجتها بين ٣٠٠ ميغاهرتز و٣٠٠٠٠ ميغاهرتز، وتستخدم في بث اشارات التلفزيون.

لقد لاحظ أميركي هو «برسي لوبارون سبنسر» أن الأنابيب الكهراطيسية المستخدمة في الرادارات تنتج حرارة، فخطرت بباله فكرة وضع حبوب ذرة في كيس من الورق وتعريضه لحقل هذه الأنابيب.



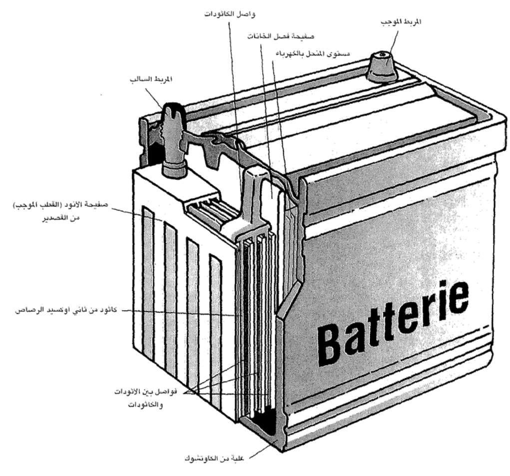
يستطيع فرن الموجات الصغروية تسخين الطعام المجلّد بسرعة.

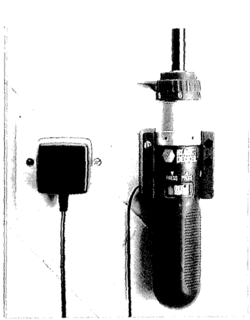
وكانت النتيجة تحوّل الذرة إلى حبات الفشار (pop - corn). عندئذ سجل اختراع ما سيكون أول فرن «مايكرو ـ وايف» في ٨ تشرين الأول ١٩٤٥. وكانت قوته ١٦٠٠ وات، وخصّص للمستشفيات والمطاعم إلا أنه كان مربكاً وغالي الثمن. وكان يجب انتظار العام ١٩٦٧ لينزل إلى الأسواق أول فرن مايكرو ـ وايف عائلي.

وظائف هذا الفرن ثلاث: إزالة التجمّد، الطهي السريع جداً، وارسال الحرارة النابضة.

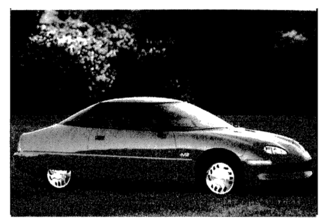
ما هي أول سيارة كهربائية في العالم؟ كانت هذه هي المرة الأولى العام ١٩٩٦ التي تقدم فيها شركة عالمية نموذجاً فعلياً لسيارة كهربائية لتجربة الصحافيين. وكانت فكرة السيارة الكهربائية في الماضي تتم على الورق أو على الشاشة، كمشروع تحت الاختبار. ولكن شركة جنرال موتورز قدمت طراز

إن لحاشدة السيارة ست خانات، كل خانة ٢ ڤولت، ترتبط تسلسلياً لتوفر طاقة من ١٢ ڤولتاً، ويحتوي كل منها قطباً موجباً من الرصاص وقطباً سالباً من ثاني أوكسيد الرصاص يسبحان معاً في محلول حمض الكبريتيك.





من دون كوابل، الأدوات العاملة بالحاشدات هي أكثر عملية من تلك الموصولة إلى التيار الكهربائي. هذا المفك يعمل بحاشدات من الكادميوم - نيكل. وعند عدم استعماله يوصل إلى التيار الكهربائي لشحن حاشداته.



«ايفي ـ ١» أول سيارة كهربائية تحت الانتاج.

ايفي ١ – EVI الذي يحمل ٢٣ ابتكاراً تقنياً جديداً مسجلاً باسم الشركة.

وما زالت المواصفات بعيدة عن الاستخدام المثالي المعروف للسيارات العادية، فهي قصيرة المدى (٧٠ ميلاً) قبل الحاجة لإعادة الشحن، ولا تزيد سرعتها عن ٨٠ ميلاً في الساعة، وان كان هذا لا يعيبها، فهذه سرعة كافية لمعظم الرحلات. ولكنها تحتاج إلى استثمارات ضخمة لتركيب نقاط الشحن العمومية، ربما في محطات الخدمة أو مواقف السيارات، كما أنها ما زالت غالية الثمن بالمقارنة مع السيارات العادية.

ولكنها بداية عملية للسيارة صديقة للبيئة، التي لا تبث غازات عادم، وهي مخصصة مبدئياً لبعض الشركات وفق تعاقدات ايجار في ولاية كاليفورنيا ضمن جهود مكافحة تلوث الهواء. أما منافسة «ايفي ـ ١» للسيارات العادية، فهي واردة من عدد قليل من الشركات.

من اخترع دراجة الجليد "Ski - doo"؟ العام ١٩٤٦ اخترع الكندي «جوزف ـ ارماند بومبارديبه» دراجة الجليد Ski - doo.

جُهِّزت هذه الدراجة القوية (١٦٠ كيلومتراً بالساعة على الجليد) بزلاجتين أماميتين، ومزلج مركزي، وسلسلتين جانبيتين.

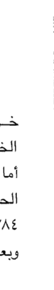
من ابتكر طريقة الستنسل في الطباعة؟ إن تقنية اعادة طبع صورة أو نص على ورق أو على قماش انطلاقاً من قالب من المعدن الرقيق أو من ورقة مطليّة بطبقة من الشمع، قديمة جداً. فعلى طريقتهم مارسها المصريون والرومان، ثم الصينيون واليابانيون.

أما تقنية الستنسل الحديثة فتعود إلى العام ١٨٨٤ حين سجّل «أ.ب. ديكس» اختراعه تحت اسم ميميوغراف Mimeograph.

من ابتكر البسكويت؟ ابتكر البسكويت «شارل هودوبير»، وهو خباز في بداية القرن العشرين، حوالي العام ١٩٠٣ وهو تاريخ إنشاء الشركة. كان عبقرياً من الناحية الاقتصادية ورفض أن يبقى الخبز غير المباع لليوم التالي فقرر تقطيعه إلى شرائح وتجفيفه. فكانت الفكرة رائعة من الناحية التجارية. ولم يمضِ وقت طويل حتى نشأت صناعة البسكويت. بيد أن البسكويت العائلي كان موجوداً من قبل منذ وقت طويل. أما كلمة بسكويت فقد كانت مستعملة منذ مئة سنة.

من ابتكر الزلاجة «سكيليتون»؟ منذ العام ١٨٧٢ وهناك سباقات زلاجات تدور في مناطق دافوس وسانت موريتز السويسرية. وهذه الزلاجات المعدنية الطويلة ذات المفصل «سكيليتون» زلاجة ينبطح فوقها المتزحلق على بطنه وتكون الرأس إلى الأمام.

وبهذا الوضع يندفع المتسابقون على مضمار السباق المتجمد. وأشهر مضمار هو المعروف باسم «كرستا ـ ران» في سان موريتز بسويسرا. وقد تم اعداده العام ١٨٨٥ ويبلغ طوله ١٢١٢ متراً مع فرق مستوى يبلغ ١٥٧ متراً. ويبلغ متوسط السرعة ٨٠ كم/ساعة. ولكن المتسابقين يستطيعون الوصول إلى ١٥٠ كم/ساعة في الذروة.



من اخترع البيريسكوب؟ البيريسكوب هو جهاز بصري يستخدم في القتال البري والبحري وفي ملاحة الغواصات، لتمكين الراصد من رؤية ما حوله من أشياء مع بقائه مختفياً خلف درع أو ساتر أو تحت الماء من دون الاضطرار إلى كشف نفسه للاعداء.

ويعتبر البيريسكوب العين التي ترى بها الغواصات وقد تطوّر بتطورها. والعام ١٨٥٤ صمّم «ماري ـ دافي» لأول مرة في فرنسا جهاز رؤية خاص بالغواصات يتألف من أنبوب يرتفع فوق سطح الماء ويحتوي في طرفيه على مرآتين متقابلتين ومتعاكستين ومتوازيتين ومثبتتين بزاوية قدرها ٤٥ درجة.

والعام ١٨٧٢ استعيض عن المرآة بالموشور في صنع البيروسكوبات.

من اخترع الأقفال المعقدة المحكمة؟ الأقفال قديمة جداً في التاريخ كما هو معروف، ولعلها ظهرت مع ظهور الزراعة وتكاثر المحاصيل، أو لدى خروج الانسان من الكهوف والسكن في البيوت الخاصة والمنازل. وقد يصدق هذا على الأقفال البدائية، أما الأقفال المعقدة المحكمة التي يتعذر فتحها حتى على الحدادين فقد اخترعها الانكليزي «جوزف برامه» العام ١٧٨٤، وقد صنع قفله الأول من حديد على شكل أنبوب وبعرض أربع بوصات.

من اخترع النظارات المزدوجة؟ النظارات المزدوجة التي تجمع في آن معاً بين خصائص العدسات المقعّرة وخصائص العدسات المحدّبة، وتصلح لاستعمال الذين يشكون قصر النظر وأولئك الذين يعانون بعد النظر. وقد اخترعها الرئيس الأميركي «بنيامين فرانكلين» العام ١٧٧٥.

من اخترع قلم الحبر السائل؟ قلم الحبر السائل اخترعه أحد الانكليز في أوائل القرن التاسع عشر، إلا أنه كان بدائياً وبحاجة إلى استكمال، وقد تم تطويره واستكماله في أواخر القرن التاسع عشر، العام ١٨٨٤ بالتحديد، على يد «لويس اديسون» ووترمان مؤسس مصانع ووترمان لصنع الأقلام.

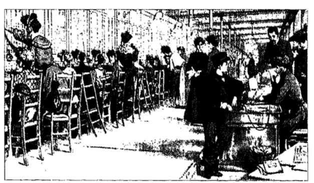
كيف تطوّرت علبة المأكولات المعلّبة؟ العام ١٧٩٥ ابتكر الفرنسي نقولا ابيرت (١٧٤٩ ـ ١٨٤١) طريقة فذة لحفظ المأكولات. وتقوم الفكرة على تعقيم المأكولات

بعيداً عن الهواء في أوانٍ محكمة القفل ولم تكن حينذاك علب معلبات بل كانت عبارةً عن أوانٍ كبيرة مغطاة بخمس طبقات من الفلين. وفي مسابقة نظمتها الحكومة فاز ابيرت بجائزة قدرها ١٢ ألف فرنك، وبهذا المبلغ استطاع أن يحسن اختراعه ويصنّعه. وفي العام ١٨٠٤ قررت وزارة البحرية تجربة هذه الفكرة فأرسلت إلى مقاطعة برست عيّنات تم حفظها لمدة ثلاثة أشهر قبل تذوّقها، وكانت النتيجة رائعة بشهادة القائد نفسه الذي يشهد أن الخضروات باللحم أو بدونها احتفظت بطعمها ونضارتها. وفي العام ١٨١٠ سجّل «بيار دوران» ابتكار الإناء المغطى بالمعدن بغرض حفظ الأطعمة. واشترى الانكليزيان «بريان دونكين» و«جون هول» براءة الاختراع بألف جنيه وألّفا بينها وبين فكرة ابيرت السابقة وهكذا ولدت العام ١٨١٢ العلب المصنوعة من التنك. وفي ٢ تشرين الأول ١٨٦٦ اخترع الأميركي «ج. أوسترهودت» من نيويورك علبة للمأكولات عليها مفتاح يكفي نزعه ولفه لفتح العلبة. وفي العام ١٩٥٩ حقق الأميركي «اي.إم. فرازي» من أوهايو أول حلقة تثبت على غطاء العلبة بواسطة لسان، ويكفي ضغط طفيف من السبابة على الحلقة حتى يُنزع الغطاء.

من اخترع الميكروفون ومتى؟ كان الجهاز الهاتفي الذي اخترعه بل يستخدم كمرسل وكمستقبل في آن واحد، وكان على من يستخدمه أن يرفع صوته قدر طاقته حتى يستطيع من على آخر الخط أن يسمع ويفهم. ولقد كانت تيارات الكلام من الضعف بحيث استحال نقلها إلى مسافات بعيدة، ولم يتحقق نقل المكالمات إلى بعيد إلا بعد اختراع الميكروفون ذلك الجهاز الجديد الذي اخترعه «دافيد ادوارد هيوز».

فالعام ١٨٧٨ صنع هيوز جهازاً بسيطاً لتقوية التيارات الصوتية في المرسل يتكوّن في صورته الأصلية من قضيبين من الفحم وضعهما تحت قضيب ثالث من الفحم كذلك ووصلهما عن طريق بطارية بالبوق بحيث كان التيار الكهربائي ينتقل إلى القضيب العلوي خلال نقطتي التلامس. فإذا تكلم الانسان في البوق احدثت ذبذبات الصوت المتسلطة على القضبان الفحمية ذبذبات كهربائية مماثلة. واستخدم المخترع فيما بعد حبيبات الفحم بدلاً من قضبان الفحم، وعبأها خلف الغشاء مباشرة. وظل الميكروفون والسمّاعة منفصلتين أحدهما عن الآخر أعواماً طويلة، ثم ضمّا على النحو الذي نعرفه. على أن الميكروفون حافظ على وجوده المستقل في الاستخدامات الاذاعية المختلفة.

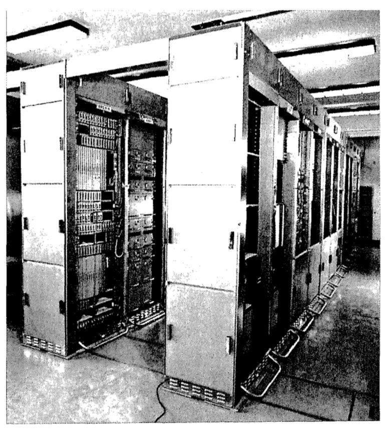
متى أنشئ أول سنترال هاتفي وأين؟ شهد «ڤيرنر فون سيمنس» التجارب التي أجريت في المانيا على الهاتف فبدأ في صناعة أجهزة هاتفية على نطاق واسع في مصنعه استخدم فيها مغنطيساً على هيئة حدوة الحصان ذات القطبين ما ضاعف من قدرتها. وتهافت أهل برلين على هذه اللعبة الجديدة العظيمة، وركبوا الأجهزة الهاتفية في بيوتهم للتسلية.



«آنسات الهاتف» نهاية القرن التاسع عشر.

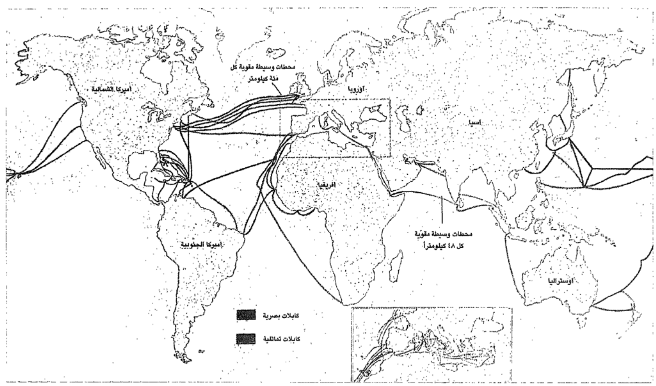


قبل ظهور السنترال الآلي «ستروغر» كان المشتركون يرتبطون بسنترال صغير محلي حيث تؤمن العاملة عليه الاتصالات بواسطة جهاز يتألف من نوع من المآخذ الذكر والأنثى.

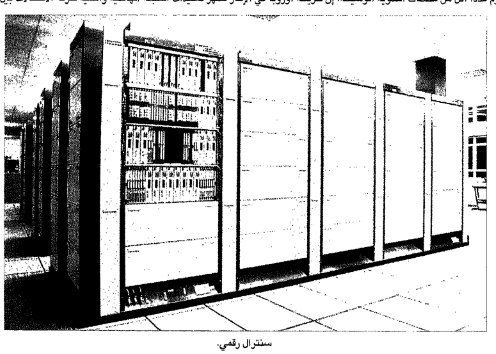


سنترال الكتروني.

كابلات الاتصالات تحت البحار



إن الكابلات البصرية ما تحت البحار التي تنقل الإشارات على شكل رقمي تحلّ مكان كابلات النحاس الناقلة للإشارات الكهربائية التماثلية. وهي تؤمن النقل بنوعية أفضل وتستلزم عدداً أقل من محطات التقوية الوسيطة. إن خريطة أوروبا في الإطار تظهر تعقيدات الشبكة الهاتفية وأهمية حركة الاتصالات بين دولة وأخرى.



سنترال رقمي.

ولم ينشأ خط هاتفي دائم إلا في تشرين الثاني من العام ١٨٧٧ بين الادارة العامة للبريد والادارة العامة للبرقيات.

ومن البديهي أن استخدام الهاتف في الربط بين المشتركين في منطقة بعينها لم يكن ليتحقق إلا عن طريق غرفة مركزية «سنترال». ويرجع تاريخ إنشاء الغرفة المركزية الأولى للاتصالات الهاتفية إلى العام ١٨٧٨ حيث شهدت مدينة نيوهافن في ولاية كونيكتيكوت الأميركية منشأة من هذا النوع. والعام التالي أنشئت في لندن غرفة مركزية بخمسين خطاً، وفي مانشيستر غرفة مركزية بثمانين خطاً وفي ليفربول بأربعين خطاً.

من ابتكر اللآلىء الصناعية؟ وكيف؟ على يد صانع المسابح الفرنسي «جاكوان» تمت صناعة اللآلىء الصناعية بسحق قشور نوع من السمك الفضي يوضع في كرات صغيرة من الزجاج الرقيق وكان ذلك العام ١٦٨٠. (انظر الصور على الصفحة المقابلة).

من ابتكر المظلة (الشمسية) الحديثة؟ ظهرت على رشمات صينية تعود إلى القرن الثاني قبل الميلاد رسوم أشخاص يحملون مظلات. ثم وصل الاختراع إلى بلاد فارس. ثم أعاد سير جوناس هانواي، رحّالة كبير، اكتشاف المظلة لحساب الانكليز. فبينما كان يتنزه في شوارع لندن حاملاً مظلة للمرة الأولى في العام ١٧٥٠ اعتبره المارة مجنوناً، وتناولته الصحف بالهزء والسخرية. إلا أنه صبر عشرين سنة لإطلاق صرعته. وفي سنة وفاته ١٧٨٦ غدا استعمال المظلة واسع النطاق.

أما في فرنسا فقد منح مرسوم ملكي صانعي القفازات امتياز صنع «المظلات» على أنواعها. وذلك العام ١٧٧٦ وكانت المظلة قد ظهرت في باريس كسلعة مستحدثة منذ العام ١٦٢٢.

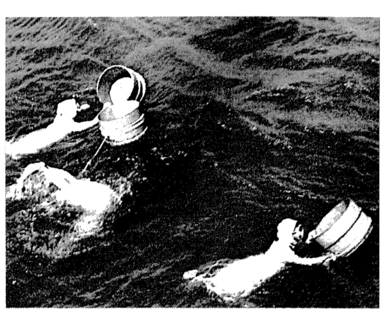
ما هو مكعب روبيك؟ ومن ابتكره؟ إنه بالفعل مجرد مكعب بلاستيكي بقياس ٥٦ ملم ومؤلف من ست وعشرين قطعة مختلفة الألوان، وكل جانب فيه تسع قطع، ويستطيع اللاعب تحريك كل قطعة أو إدارتها أفقياً أو عمودياً، إنه ابن الفعل المفكر، أما المطلوب فهو تنظيم الألوان الستة في كل جانب، أو جعل كل جانب بلون واحد. ولقد حدد ايرنو روبيك، مبتكر هذا المكعب، الفترة لاتمام المطلوب بأقل من دقيقة.

أوائل العام ١٩٧٦ حمل ايرنو روبيك المهندس المعماري مصمم الديكور والاستاذ في مدرسة الفنون التطبيقية مكعبه إلى أقسام الانتاج في عدة مؤسسات. مكعبه هذا لم يكن ملوّناً بل كان هناك تمثال صغير على كل جانب.

مؤسسة واحدة أسرعت في القبول مشتمة رائحة الذهب ولكن بعد أن طلبت من روبيك وضع ألوان إلا أنه تردد في البداية لأنه صمم مكعبه هذا بهدف تطوير الاحساس في المكان عند طلابه، بيد أنه عاد ووافق ووقع عقداً مع الشركة لمدة عشر سنين على أن تتكفّل المؤسسة الهنغارية بكل ما يترتب على هذا العقد: الانتاج، التطوير، اختراعات روبيك في المستقبل، الأشياء الثانوية، التمويل، التسويق وغير ذلك.

وبين عامي ١٩٧٧ و ١٩٧٩ كان مكعب روبيك منكداً لعقل المجرمين واستمر انتاجه محصوراً داخلياً. وخلال أيلول أعطت الشركة المجرية الامتياز لشركة أميركية وهكذا انتشر المكعب واحتل المرتبة الأولى في المبيعات.

زراعة اللؤلؤ



صيد المحار حامل اللؤلؤ على السواحل اليابانية.



حتى القرن الثامن عشر كان اللؤلؤ الدقيق يحتل مكاناً مرموقاً في الزينة والتيجان.



زرع المحار لإنتاج اللؤلؤ الزراعي في توبا باليابان.



فرز اللؤلؤ الزراعي تبعاً للحجم والتألق اللذين يحددان قيمة اللؤلؤ.

اكتشفت في الصين، بينما يبدو بين النقوش الهيروغليفية على المسلّة المصرية التي تتوسط ميدان الكونكورد في بارس، رسم يمثل رجلاً يمتطي قضيباً أفقياً مركباً على عجلتين. وترجع هذه المسلة إلى عصر رمسيس الثاني - أي إلى القرن الثامن قبل الميلاد.

أما الدراجة الأم فقد ابتكرها «الكونت دي سفراك» وهي مكوّنة من دولابين متوازيين يربط بينهما مداد من الخشب، ولم يكن بها ما يساعد على تغيير اتجاه سيرها، أما الوسيلة الوحيدة لدفعها فكانت ضرب قائدها للأرض بإحدى قدميه بأشد ما يستطيع من قوة. وأطلق عليها اسم «سيليريفير» ثم تغيّر اسمها إلى «فيلوسيفير» عندما أدخل عليها بعض التعديلات الشكلية فصنع هيكلها على شكل أسد تارة، وتارة أخرى على شكل حصان، وثالثة على شكل تنين.

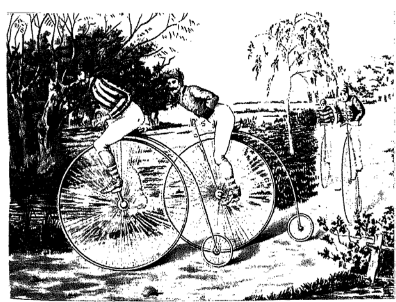


تابع ليون بوليه، نجل أميديه بوليه مخترع أول سيارة بخارية، أعمال والده. وهو في الصورة يقود سيارة صغيرة من ابتكاره

متى ابتكرت أم السيارات كافة وعلى يد من؟

تلبية لطلب الدوق دو شوازيل، وزير الحربية آنذاك، قام مهندس فرنسي اسمه «نيكولاس جوزف كونيو» (١٧٢٥ - ١٨٠٤) ببناء أول عربة بخارية سنة ١٧٧٠، وهي أم السيارات كافة. والعام ١٧٧١، بنى نموذجاً ثانياً محسناً أطلق عليه اسم «حاملة الأثقال»، وكان الغرض منها نقل الأحمال ذات الوزن الكبير.

(انظر الصور على الصفحة المقابلة).

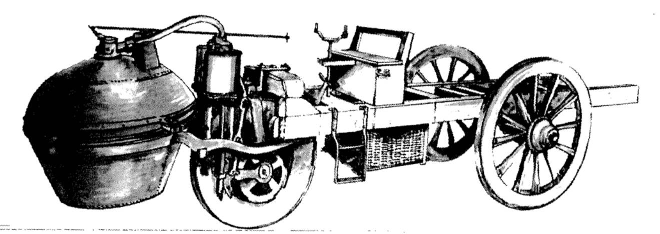


في عصر الدراجات ذات العجلة الكبيرة المزدوجة كان البدال مثبتاً فوق العجلة مباشرة، فلم يكن الجنزير قد اخترع بعد.

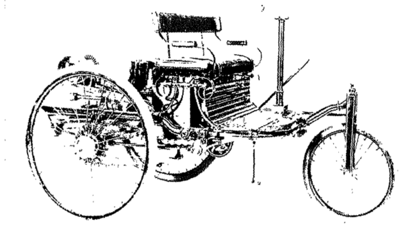
متى ابتكرت الدراجة الأم وعلى يد من؟

لم تصنع أي مركبة ذات عجلتين قبل القرن الثامن عشر، ومع ذلك لا يستبعد أن تكون فكرتها طافت في خاطر الأقدمين. فهناك مثلاً رسوم للمركبات ذات العجلتين

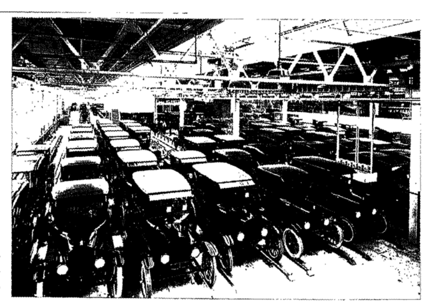
السيارات الأولى



حاملة الأحمال لكونيو (١٧٧٠) تحركها آلة بخارية وخصصت لجر المدافع.



السيارة الثلاثية الدواليب هي أول سيارة مزوّدة محركاً رباعي الأوقات ويعمل بالبنزين.



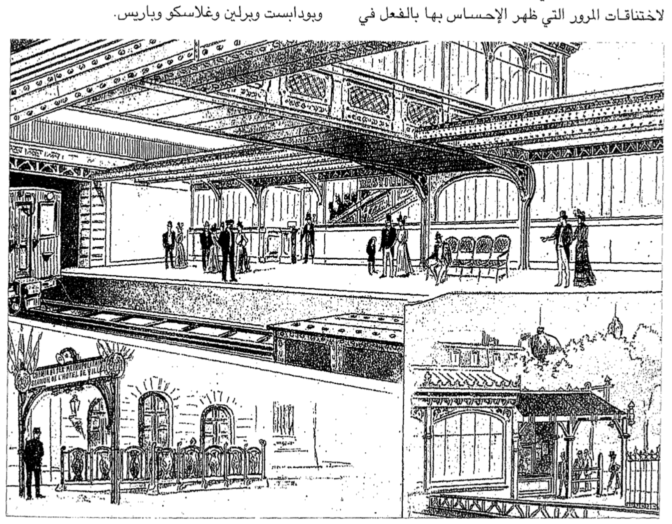
بفضل تقنية إنتاج جديدة قائمة على التنظيم العلمي، صنع هنري فورد أكثر من مليون نموذج من سيارة فورد نوع T

كيف كانت بداية مترو الأنفاق؟

كانت القضبان الممتدة تحت الأرض وفي الأنفاق الخاصة بالمناجم، هي بداية ظهور مترو الأنفاق. وكانت القضبان في البداية تصنع من الخشب ثم من الحديد ثم من الحديد الصلب. وكان دفع العربات الصغيرة على تلك القضبان يتم يدوياً، ثم بعد ذلك كانت تجرها الخيول الصغيرة. وما إن ظهرت السكك الحديد البخارية حتى اتجهت الأفكار إلى إنشاء مسلك حديد تحت الأرض في المدن لنقل الركاب، وذلك تجنباً لاختناقات المرور التي ظهر الإحساس بها بالفعل في الشوارع والتقاطعات قبل منتصف القرن التاسع عشر.

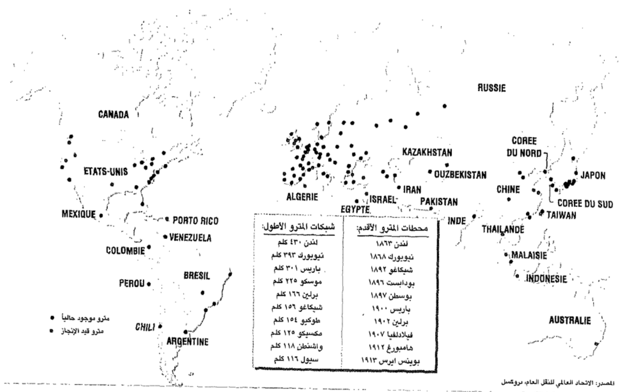
وقد افتتح أول خط مترو أنفاق لنقل الركاب في العاشر من كانون الثاني العام ١٨٦٣ وهو خط لندن ـ المتروبوليتان ـ الذي كان يبلغ طوله ستة كيلومترات. ويصل بين طريق بادنغتون وطريق فارينغدون. وكانت القطارات التي تجري على هذا الخط من إنتاج «سكك حديد الغرب العظمى». وكانت واسعة وعريضة (٢,١٣ م) حيث بلغ عدد الركاب الذين يستقلونها يومياً حوالى ٧٠٠٠ راكب.

وبعد ذلك افتتح العديد من الخطوط الأخرى في لندن وبودابست وبرلين وغلاسكو وباريس.



المترو الباريسي العام ١٩٠٠، رَسْم نُشِر في اسبوعية (الحاجّ) Le pelerin.

توزع المترو في العالم



محطات المترو الأقدم:	شبكات المترو الأطول:
لندن ١٨٦٣	لندن ٤٣٠ كلم
نيويورك ١٨٦٨	نيويورك ٣٩٣ كلم
شيكاغو ١٨٩٢	باريس ٣٠١ كلم
بودابست ١٨٩٦	موسكو ٢٢٥ كلم
بوسطن ١٨٩٧	برلين ١٦٦ كلم
باريس ١٩٠٠	شيكاغو ١٥٦ كلم
برلين ١٩٠٢	طوكيو ١٥٤ كلم
فيلادلفيا ١٩٠٧	مكسيكو ١٢٥ كلم
هامبورغ ١٩١٢	واشنطن ١١٨ كلم
بوينس ايرس ١٩١٣	سيول ١١٦ كلم

المصدر: الاتحاد العالمي للنقل العام، بروكسل

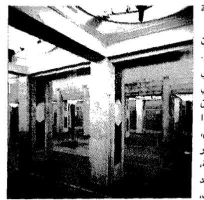


من مترو نيويورك.

من محطات المترو في العالم



مدخل محطة مترو باب دوفين في باريس، مثال عن محطات المترو المتاحف.





محطات المترو متاحف حقيقية تحت الأرض.
استخدم العديد من المهندسين المعماريين لنفخ الروح في المترو. وهكذا في مترو موسكو (كما في الصورتين المرفقتين) المدشّن في الثلاثينات من القرن العشرين على عهد ستالين. محطات هذا المترو عميقة جداً تحت الأرض، ومزيّنة بالرخام ومعجون المرمر على صورة القصور الفخمة، ومزخرفة بجدرانيات تمجّد الشيوعية. وبعد عشر سنوات، انتصر هذا الفن الجديد في فيينا بالنمسا مع أوتو فاغنر موقّع محطة كارلسبلاتز. وثمة دول أخرى مثل السويد، تلعب مع الحقيقة الجيولوجية فتبني محطات كما لساكني الكهوف في استوكهولم. وحديثاً أدخلت المنحوتات واللوحات التزيينية ذات الموضوع لتسهم في بث الحركة في فضاء ما تحت الأرض كما في باريس مع نسخ عن تماثيل رودان في محطة مترو فارانس.

ما هي المركبات ذات الوسادة الهوائية ومتى ابتكرت؟



SNR-4 هو أكبر المراكب ذات الوسادة الهوائية في العالم. يستطيع نقل ٤٠٠ راكب و٦٠ سيارة.

يطلق مصطلح مركبات ذات وسادة هوائية على المركبات التي تكون محمولة - خلال حركتها - على طبقة هوائية، دونما وجود عجلات أو أية وسيلة أخرى تتلامس مع سطح الأرض بطريقة مباشرة.

ظلت فكرة الوسادة الهوائية محل اهتمام المصممين سنوات عديدة. ويعود تاريخ المحاولات الرائدة التي تمت بشأن تنفيذ هذه الفكرة، إلى أواخر الثلاثينات من القرن العشرين. وكان البريطاني «كريستوفر كوكريل» صاحب السبق إلى اختراع أول مركبة ناجحة من هذا النوع. والعام ١٩٥٩ ظهرت أول مركبة حديثة ذات وسادة هوائية «س ن ر - ١» وأبحرت من جزيرة «وايت» حتى إنكلترا، وبعد أسابيع قليلة تمكنت من عبور القناة الإنكليزية في رحلة استغرقت ساعتين.

متى ظهرت السيارة الكهربائية للمرة الأولى؟

يعتقد الكثيرون أن السيارة الكهربائية اختراع حديث. في حين أن «روبرت دافيدسون» قام العام ١٨٣٧ بتصنيع سيارة كهربائية تستمد القدرة المحركة اللازمة لتسييرها من بطارية ذات ألواح من الحديد والزنك، تقوم على تشغيل محرك كهربائي بسيط، وتضمّنت العربة العناصر الأساسية جميعها التي تتوافر في السيارة الكهربائية الحديثة.

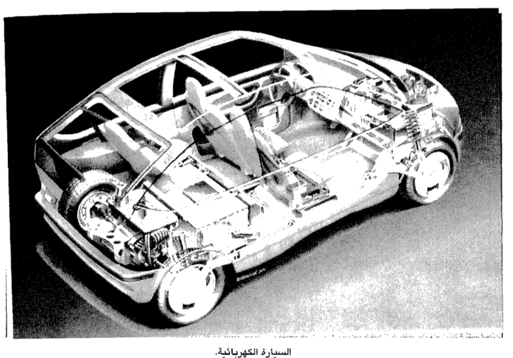
وقد أتاح اختراع بطارية «الرصاص - الحمض» ظهور أول سيارة تعمل بالبطاريات يمكن إنتاجها على نطاق تجاري العام ١٨٨١ وقامت بتصنيعها شركة «باريس أومنيبوس». وظهر أول أوتوبيس كهربائي في لندن العام ١٨٨٨ وكذلك أول عربات أُجرة (تاكسي) العام ١٨٩٧ على يد «بيرسي» وقامت شركة «لندن الكتريك كاب المحدودة» بتشغيلها لمدة عامين.

والعام ١٨٩١ شهد العالم مولد السيارة الكهربائية الأولى في الولايات المتحدة باسم «الكتروبات Elec-trobat» قامت بتصنيعها شركة «موريس وسالوم» بفيلادلفيا بأعداد صغيرة. ثم أنتج «وليم موريسون» من ولاية «أيوا» سيارته طراز «موريسون» ابتداء من العام ١٨٩٢.

وفي فرنسا قام المهندس «شارل جانتو» بتصميم وتنفيذ سيارة خفيفة ذات مقعدين مزوّدة محركاً كهربائياً قوته ٤ أحصنة قامت العام ١٨٩٥ بأول رحلة لها بين باريس

وبوردو والعودة، وكانت تحتاج لإبدال البطارية كل ٢٠٠ كيلومتر تقريباً.

وعندما شارف القرن التاسع عشر الانتهاء تمكّنت إحدى السيارات الكهربائية الفرنسية، من ضرب الرقم القياسي في السرعة. فالعام ١٨٩٨ وصلت السرعة المتوسطة لهذه السيارة إلى ٦٣ كيلومتراً في الساعة، ارتفعت إلى ١٠٦ كيلومترات في الساعة العام ١٨٩٩ في السيارة التي صنعها البلجيكي «كميل جيناتسي» وكانت على شكل قذيفة. والعام ١٩٠٢ ساعدت التحسينات التقنية على قيام الأميركي «شارلز بيكر» بتصنيع سيارة تعدَّت سرعتها ١٣٧ كيلومتراً في الساعة.

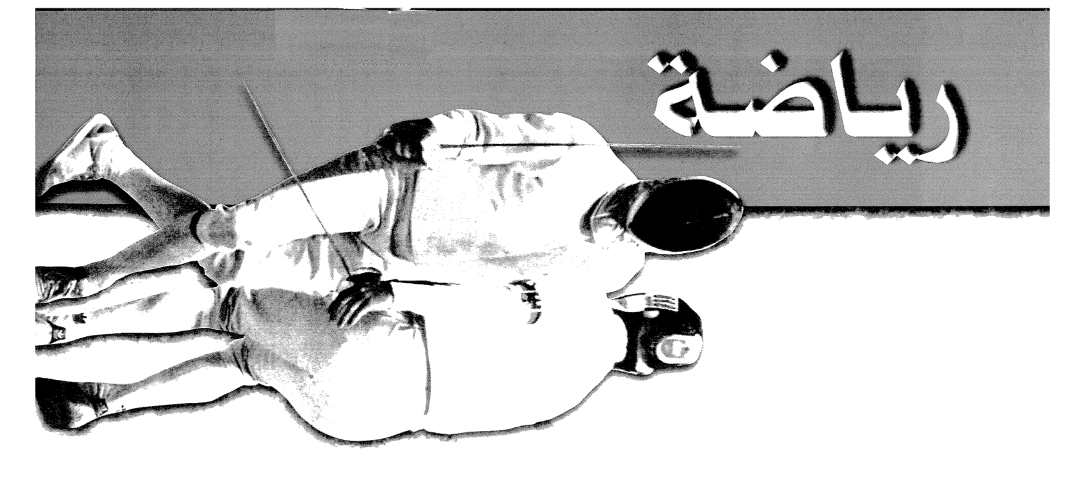


السيارة الكهربائية.

ما هو جهاز كشف الكذب؟ ومتى تم اختراعه؟ هو جهاز لتسجيل الاختلافات في ردود الفعل الطبيعية للأشخاص الذين يتم استجوابهم بإلقاء سلسلة من الأسئلة المتتالية التي قد يتسبّب عن بعضها إجهاد ذهني للأشخاص المستجوبين.

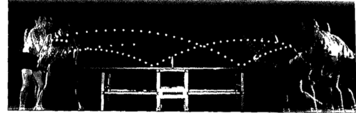
وهو يعتمد على مقاييس بسيطة إلى حد ما لتقدير كمية الإجهاد الناجم عن تلك الأسئلة. وتقوم نظرية عمله على افتراض أن الكذب عملية مجهدة ينتج عنها ازدياد في التغييرات الفيزيولوجية في جسم الإنسان. وهناك أنواع متعددة من هذه الأجهزة تضم جهازاً لقياس التنفس من على مسافات قصيرة وذلك عن طريق توجيه إشارات موجية قصيرة جداً على معدة الشخص الواقع تحت الاستجواب. ويضم الجهاز أيضاً معدات لقياس حركة القلب والتغيّر في نظام التنفّس، وكذلك التغييرات في قدرة الجلد على توصيل الكهرباء.

بدأت قصة جهاز كشف الكذب الحقيقية في القرن الرابع قبل الميلاد عندما افترض أحد الفيزيائيين الإغريق أن زيادة سرعة النبض ما هي إلا ظاهرة تدل على إجهاد انفعالي ناتج عن ممارسة الشخص للكذب. أما في القرن التاسع عشر، فقد قام عالم يدعى «لومبروزو» بالمزيد من الأبحاث والمحاولات وحاول إيجاد علاقة تربط بين التغيرات في ضغط الدم وبين الإجهاد الانفعالي. والعام ١٩٢٠ قام الأميركيان «لارسون» و«كيلر» بتطوير وسائل تسجيل ضغط الدم والتنفس وقياسهما.


رياضة



لماذا عرفت لعبة كرة الطاولة بلعبة «بينغ ـ بونغ»؟ ظهرت كرة الطاولة في الثمانينات من القرن التاسع عشر، وبخاصة بتحريض من المهندس الانكليزي «جيمس جيب». وكانت تلعب بكرة من الفلين. وبعد عدة سنوات أدخل «جيب» كرة أميركية مصنوعة من السليلوييد



تبادل الكرة بين لاعبي كرة الطاولة كما سجله ستروبوسكوب. بلغت سرعة أسرع الكرات ١٧٠كم في الساعة.

فجعلت اللعبة أسرع. والعام ١٩٠١ أطلق البريطاني «جون جاك» الذي يصنع تجهيزات كرة الطاولة، على هذه اللعبة اسم «بينغ بونغ» الذي هو صوت نقر الكرة للطاولة في حركتها عليها من طرف إلى آخر.

لماذا اعتمدت طريقة «فوسبوري» في القفز العالي؟ إن معظم ابطال القفز العالي يستعملون حالياً طريقة فوسبوري في القفز العالي وهي تقوم على اجتياز الحاجز على الظهر. وكان الأميركي «ديك فوسبوري» حامل الميدالية الذهبية في الألعاب الأولمبية للعام ١٩٦٨ مبتكر هذه الطريقة. ومذ ذاك أثبتت هذه الطريقة تفوقها على التقنيات الأخرى في القفز العالي.

لماذا عدد أوتاد البولينغ عشرة؟ سبعة آلاف سنة هو عمر أقدم لعبة أوتاد اكتشفت في نجادي بمصر على يد العالم البريطاني «سير فلندرز بتريك» العام ١٨٩٥. ففي قبر طفل كانت هناك سبع آنية صغيرة كانت تستعمل كأوتاد، وكرات من الرخام السمّاقي، ويعود تاريخها كلها إلى ٥٢٠٠ سنة ق.م. وبعد عشرات القرون، والعام ١٦٢٣، نقل مهاجرون المان وهولنديون اللعبة إلى نيويورك، وكان عدد أوتادها تسعة، وغدت الأكثر شعبية في أميركا. ولكن العام ١٨٤١، اعتبرت السلطات الأميركية هذه اللعبة ضرباً من لعب الميسر فحرّمتها. وللاحتيال على القانون الذي منع اللعبة ذات الأوتاد التسعة، أضاف المولعون على أوتاد لعبتهم المفضلة وتداً عاشراً. وشُرِّع هذا الشكل الجديد للعبة نهائياً وغدا رسمياً في العام ١٨٩٥ عبر انشاء جمعية البولينغ الأميركية وكانت كلمة بولينغ Bowling قد اشتقت من كلمة Bowl الانكليزية التي تعني دحرج، قذف.



هدف لعبة البولينغ هو قلب اكبر عدد ممكن من الأوتاد بكرة واحدة.

ما هي قصة الشعلة الأولمبية؟ في اليونان القديمة، كانت النيران المقدّسة تشتعل في الحرم الأولمبي على مدى الأيام الخمسة للألعاب. أما في الألعاب الأولمبية الحديثة فقد ظهرت الشعلة

الأولمبية للمرة الأولى في برلين بألمانيا العام ١٩٣٦. فبعد أن أضيئت الشعلة بواسطة أشعة الشمس في اطلال معبد زوس، قطعت مسافة ٣٢٠٠ كيلومتر عبر عدة دول. وتناوب زهاء ٤٠٠٠ عدّاء على حمل مشاعل المغنيزيوم حتى المنصة الأولمبية في برلين حيث أضيئت الشعلة في كأس من الرخام وبقيت مضاءة حتى انتهاء حفل ختام الألعاب الأولمبية.



الشعلة الأولمبية

وكان في فكر هتلر أن تنقل الألعاب الأولمبية في برلين البرهان على القوة والفعالية الألمانيتين، لذا شدّد احتفال إضاءة الشعلة بما تخلله من نفخ أبواق واطلاق مدافع على الطابع المهيب الفخم للمناسبة.

وإبان الألعاب الأولمبية اللاحقة قرّر المنظمون الإبقاء على احتفال الشعلة انما بعيداً عن المفهوم النازي. ومذ ذاك والشعلة تلمع فوق الألعاب الأولمبية عدا حادث بسيط. ففي مونتريال، في ٢٧ تموز ١٩٧٦ غمر سيل مطر الكأس وأقفلت المنصة أمام الجمهور، وكان الشرف «لبيار بوشار»، سمكري عادي، أن يعيد إضاءة الشعلة بواسطة قداحة وقصاصة ورق من جريدة.

لماذا يتألف مضمار الغولف من ثماني عشرة حفرة؟

تطوّرت لعبة الغولف بشكل ملحوظ في اسكتلندا اعتباراً من القرن السابع عشر بحيث انتشرت في الخمسينات منه عشرات المضامير على طول ساحلها الشرقي.



الحفرة الثامنة عشرة في المضمار الأشهر في العالم تقع قبالة مقر نادي سانت اندروز حيث مارست الملكة ماري الاسكتلندية لعبة الغولف.

والعام ١٧٤٤ نظّم أقدم نادي غولف في العالم، الجمعية المحترمة للاعبي الغولف في ادنبرغ، أول مسابقة في لوت، وكان المضمار يتألف من خمس حفر المسافة بين الحفرة والحفرة تراوح بين ٤٠٠ و٤٥٠ متراً.

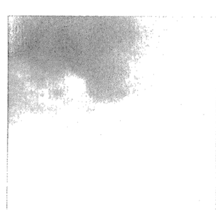
أما مضمار رويال ابردين فتألف من ١٥ حفرة، ومضمار مونروز من ٢٥، وسانت اندروز من ١٢ منها عشر كانت تُلعب مرتين ما يجعل عدد حفر المضمار ٢٢ حفرة. وكان لاعبو الدرجة الأولى يتمّون المضمار الأقدم في سانت اندروز بمئة وعشرين ضربة تقريباً في العام ١٧٦٤.

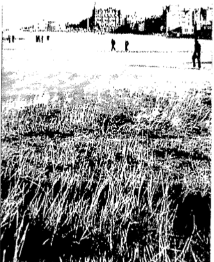
وقرّر نادي سانت اندروز لاختصار المضمار بجعل عدد الحفر ثماني عشرة حفرة. وطبّقت النوادي الأخرى تدريجاً هذا القانون. وكان على لاعبي الغولف في مضمار من ست حفر أن ينفذوا اللعبة ٣ مرات، وفي مضمار الحفر التسع مرتين. ويستغرق مضمار يراوح طوله بين ٥,٥ و٦,٣ كيلومترات حوالى ثلاث ساعات.

الغولف في صور



بوبي لوك، من أفريقيا الجنوبية، يضرب أول كرة معلناً بدء مباراة في الغولف العام ١٩٤٩ . وكان لوك يعتبر من أفضل لاعبي الغولف على المستوى العالمي خلال سنوات ما بعد الحرب.





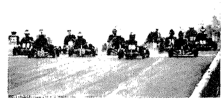
معتبراً كمهد لعبة الغولف، مضمار سانت اند روس في اسكتلندا هو الأقدم في العالم.



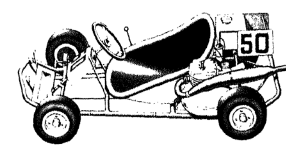
لاعبان شهيران في الغولف: غاري بلاير الجنوب أفريقي، وسيف بالستروس الإسباني.

كيف بدأ سباق الكارتنغ؟ ظهرت أولى سيارات «الكرت» Kart حوالى العام ١٩٥٥ في مطار أميركي. فلقد تصوّر عسكريون عربة صغيرة، عملية وسريعة للتمكن من التنقل فيها داخل قاعدتهم، مستعملين لذلك بضعة أنابيب للتدفئة المركزية، ودواليب طائرات صغيرة، ومحرك آلة جزّ العشب. ونفّذوا عدّة نماذج وتنافسوا في سباقات: فكان سباق الكارتنغ.

وفي سنتي ١٩٥٩ ـ ١٩٦٠ عرفت هذه الرياضة انطلاقة قوية غريبة في الولايات المتحدة، فبلغ عدد المنتسبين إليها ٥٠٠٠٠٠ شخص، من دون أن تكون لهم أي هيكلية رسمية تضم نشاطاتهم. والعام ١٩٥٩ أُدخل الكارتنغ بريطانيا، ثم إلى فرنسا.



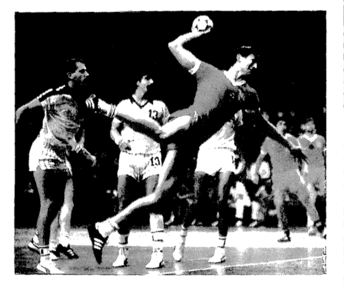
سباق الكارتنغ حيث يجلس سائق الكارت قريباً جداً من الأرض ويحس كثيراً بالسرعة



سيارة كارتنغ

وفي العام ١٩٦٠ أنشئت لجنة خاصة داخل الاتحاد الفرنسي لرياضة السيارات للاهتمام بمسائل الكارتنغ. وبعد سنة تأسست لجنة دولية تحت رعاية الاتحاد الدولي للسيارات F.I.A.

ما هو أصل لعبة كرة اليد؟ على عكس ما يعتقد في الغالب، ليست كرة اليد رياضة ذات أصل انكلوساكسوني، وانما هي نشأت حقيقة في المانيا خلال الحرب العالمية الأولى. وقد استوحاها «شلنز» من لعبة كانت تمارس في بوهيميا ـ مورافيا منذ نهاية القرن التاسع عشر وتدعى «أزينا»، وهي قريبة من كرة القدم في أبعاد الملعب وقوانين اللعبة.

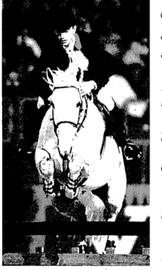


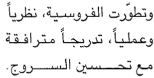
لعبة كرة اليد

ورويداً رويداً، وبفضل الدعاية الكثيفة والنشيطة التي قام بها «شلنز» «Schellenz»، الذي أفاد من دعم الجمعيات الرياضية الألمانية، تعمّمت لعبة كرة اليد وباتت شعبية.

أما أول مباراة عالمية فجرت العام ١٩٢٥ بين المانيا والنمسا التي كسبت المباراة. والعام ١٩٢٧ أسس الاتحاد الدولي لكرة اليد.

متى ظهرت الفروسية للمرة الأولى؟ لا يمكن التحديد بدقة الزمن الذي استخدم فيه الحصان كحيوان جرّ ثم كمطيّة، ولكن يعتقد عامة أن جذور هذا التدجين تعدو إلى العصر النيوليتي. ففي القرن الخامس عشر ق.م. كانت الخيول تستعمل عادة في القتال، إلا أن الفروسية بالمعنى الصحيح للكلمة، أي ألعاب الفروسية، لم تظهر إلا حوالى القرن العاشر ق.م. في آسيا الوسطى. وأخيراً كتبت أول مقالة معروفة عن الفروسية من قبل «كسينوفون» القائد والمؤرخ اليوناني، في بداية القرن الرابع ق.م.


اعتباراً من عصر النهضة غدت الفروسية فناً يحضر اكثر فاكثر.



وتطوّرت الفروسية، نظرياً وعملياً، تدريجاً مترافقة مع تحسين السروج.

وعرفت ألعاب الفروسية في آسيا وأفريقيا وأوروبا رواجاً عظيماً متنامياً، غير أنها بقيت امتيازاً لأقلية محظيّة وفي الدول حيث الخيول متوافرة. واعتباراً من عصر النهضة غدت الفروسية فناً يحضّر أكثر فأكثر. وأنشئت المدارس في ايطاليا وفرنسا وألمانيا حيث دُرِّست الطرق ـ الترويض والامتطاء ـ الرفيعة المستوى. (انظر الصور على الصفحة التالية).

كيف بدأت التربية البدنية؟ وأين؟ يبدو أن التربية البدنية نشأت في الشرق الأقصى. فمنذ حوالى ألفي سنة ق.م. وضع الصينيون رياضة علاجية قامت على الوضع الصحيح للجسم ودراسة التنفس. ولو لم توضع قوانينها حتى القرن التاسع، كانت «الهاتايوغا» أو «يوغا القوة» تمارس في الهند منذ عصور ساحقة، وتقوم على مفهوم اسطوري للكائن البشري، وتسمح ببلوغ حالة تأمل كاملة بفضل سيطرة جسدية تامة.

ثم أدخل اليونانيون التربية البدنية إلى العالم الغربي. وإذا كان الاسبارطيون يعتبرونها بشكل خاص كتحضير لفن الحرب، كان «ابقراط» يرى فيها وسيلة للبقاء بصحة جيدة فيما أعلنها افلاطون ضرورية لكل معرفة حقيقية. وفي القرن السابع ق.م. كان الرياضيون المحترفون في المدن اليونانية يتمرّنون من أجل الألعاب الأولمبية في ميادين الرياضة والملاعب الرياضية. وخلال عهد الاسكندر بدأت التمارين الرياضية تشكل جزءاً من تربية الأولاد، إلا أنها فقدت امتيازها تدريجاً مع الرومان الذين لم يحفظوا للسيرك وللجيش سوى الرياضيين المحترفين والعسكريين.

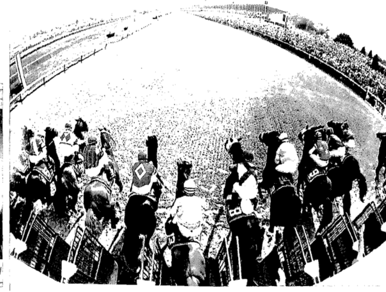
وخلال القرون الوسطى اقتصرت التربية الرياضية على تعلّم تقليب السلاح المحفوظ للارستقراطيين. وفي نهاية القرن الثامن عشر وبتأثير من أعمال «جون لوك» و«جان جاك روسو» اعترف العديد من التربويين بميزات الرياضة والتربية البدنية.

من ابتكر الرياضة السويدية؟ ان الطريقة المنطقية لـ «برهنريك لينغ» (١٧٧٦ ـ ١٨٣٩)، المعروفة باسم «الرياضة السويدية» دخلت أوروبا خلال القرن التاسع عشر وبداية القرن العشرين. وتهدف إلى نمو متناغم للجسم وتستعمل حالياً لأهداف تصحيحية.

من ألعاب الفروسية

إن تدريب الحصان يهدف إلى اختيار مدى طاعته وسيطرة الفارس.





سباق كنتاكي دربي العام ١٩٩٦ . وهذا السباق يقتصر على الأحصنة البالغ عمرها ثلاث سنوات

سباق العربات ويمارس في أمريكا الشمالية وأوستراليا.





أولريك كيرشهوف، بطل أولمبي في قفز الحواجز.



لاعبا بولو في دورة بريطانية العام ١٩٩٥ .

من ابتكر رياضة اللوح الشراعي؟ ابتكر اللوح الشراعي العام ١٩٥٨ «بيتر شيلفرز» الانكليزي الجنسية وكان يقوم بتصليح سيارات «رولز – رويس» القديمة. وكان مسروراً بالابحار بمفرده ثم راح اختراعه في طي النسيان.



متسابق على لوح شراعي.

والعام ١٩٦٤ طرقت للأميركي «نيومان داربي» الفكرة نفسها فركب شراعاً على لوح يعوم فوق الماء ويصد الأمواج. وبعد انقضاء أربعة أعوام جاء اثنان من سكان كاليفورنيا «جيم دراك» و«هويل شويتزر» ولم يكونا قد سمعا بالمحاولات ليستطيعا ممارسة رياضتهما المحبّبة حتى في البحر الهادئ. ثم فهما ان هذا غير كافٍ فاخترعا دفة غائصة لتقليل انحراف المركب ومفصلاً متحولاً يسمح بالحركة في الاتجاهات كافة. وبهذا أخذ اللوح الشراعي شكله النهائي.

متى بدأ سباق الدراجات النارية؟ في نهاية شهر حزيران العام ١٨٨٩، وعلى المسافة بين ايتامب – شارتر – ايتامب تمّ تنظيم أول سباق مخصص للدراجات ذوات العجلتين المزوّدة محركاً. وقد استبعدت الدراجات ذوات الثلاث أو الأربع عجلات.
وقد اشترك فيه ثلاثة عشر متسابقاً وفازت فيه أثقل دراجة Pernoo ووزنها ٤٣,٥كغم. وقد فازت بمتوسط سرعة بلغ ٣٨ كم/ساعة.



دراجة نارية خلال سباق في الصحراء

متى ظهر الروديو لأول مرة؟ وفق بعض الأخصائيين، جرى أول روديو في «دير ترابل»، ولاية كولورادو لاحقاً، حوالى نهاية الستينات من القرن التاسع عشر. الروديو عفوي، نوعاً ما، والمتنافسون فيه كانوا من رعاة البقر، في قطعان في حالة ارتياد الكلأ في مواضعه، الراغبين في إبراز مهارتهم ولباقتهم. وتبعاً لآخرين، الروديو أقدم بكثير: ففي رسالة يعود تاريخها إلى العام ١٨٤٧، يصف ضابط أميركي في قوات الاحتلال في «سانتافي» خلال الحرب ضد المكسيك عيداً للغرب الاسباني القديم ينقل من اسبانيا الكثير. وكلمة «روديو» مشتقة من الاسبانية ومعناها ماش وجمع الماشية.

أما الروديو المشهدي فلم يولد حقاً إلا في الثمانينات من القرن التاسع عشر بواسطة تجمعات هائلة سنوية للحيوانات ذات القرون عند نهاية انتجاعها على أبواب شايان عاصمة ويومينغ، الولاية الأميركية، وكالغاري عاصمة البرتا، المقاطعة الكندية. وهكذا وضعت قوانين الروديو وضُمِّنت عدداً معيناً من الاختبارات: اقتناص الخيول البرية بواسطة الوهق، السيطرة على الثيران الصغيرة الواجب صرعها وربطها بالحبل، امتطاء الاحصنة غير المروّضة من دون سرج وكذلك الثيران...



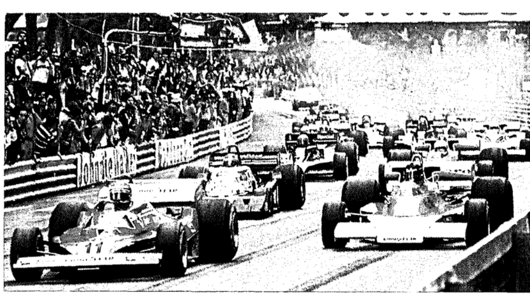
أحد اختبارات الروديو: خلال أكثر من عشرين ثانية، ركوب ثور لا يرغب ذلك.

أين نشأت لعبة قفز الخراف؟ نشأت لعبة قفز الخراف في هولندا ومنها انتقلت إلى فرنسا وانكلترا حوالى العام ١٥٢٥. والعام ١٥٢٨ حُرّمت في بريطانيا لأن بعض الأطباء قدّر أنها مضرة لصحة الأولاد.



لعبة قفز الخراف

كيف بدأت سباقات «الغران بري»؟



انطلاق سباق «غران بري» موناكو وهو سباق سيارات فورمولا - ١

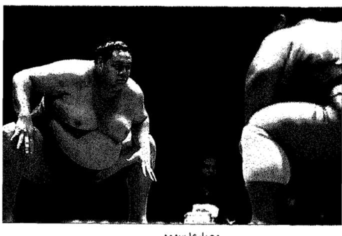
لا شك أن صناعة السيارات ما كانت لتتطوّر بهذا الشكل الباهر لولا التنافس الذي كان وما زال يقوم بين مصانع السيّارات. فلقد كان رواد صناعة السيّارات يفرضون وجودهم بإثبات قوة سياراتهم في سباقات خاصة يجرونها بينهم. ومن هذه السباقات سباق باريس - روان الذي جرى العام ١٨٩٤. وكانت السباقات القديمة تجري في حدود سرعات معقولة داخل المدن وعلى الشوارع العامة. ولكن عندما أصبحت السرعات عالية كان لا بد من إبعادها عن العامة فابتدأت بذلك سباقات الحلبات التي تعتبر آمنة للسائقين والجمهور.

وجرى أول «غران بري» (الجائزة الكبرى) في ٢٦ و٢٧ حزيران العام ١٩٠٦ على حلبة بالقرب من ليمانز تبلغ مسافتها ٦٤ ميلاً. وكان على المتسابقين أن يقطعوا ست دورات في اليوم الأول وستاً أخرى في الثاني. وكانت السرعات تصل إلى ٢٦٠ كلم/ساعة على خطوط الحلبة المستقيمة. وفاز بهذا السباق السائق الهنغاري «فيرنيك سيسز» على متن سيارة رينو ذات محرك سعة ١٣ ليتراً وقوة ٩٠ حصاناً متقدماً على الايطالي «فيليس نازارو» على متن فيات ذات محرك سعة ١٦,٣ ليتراً وقوة ١٠٠ حصان. (انظر الصورة على الصفحة التالية).

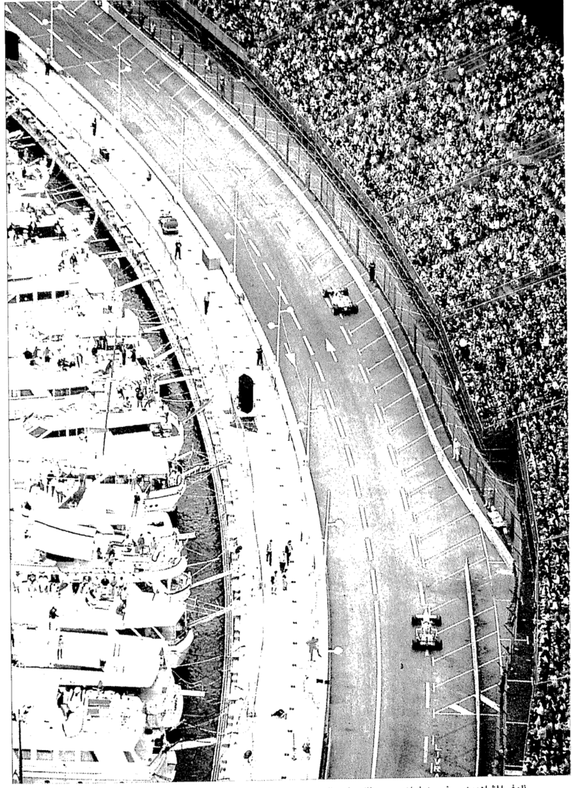
ما هي رياضة السومو؟

السومو نوع من المصارعة اليابانية يُعدّ أكثر من مجرد رياضة في اليابان ذاتها حيث له أيضاً في نظر اليابانيين دلالة رمزية كسبب ديني للوجود في المعتقدات القديمة.

نشأت هذه اللعبة قبل بضعة آلاف سنة بمثابة صراع بين الأرباب انبثقت منه فكرة الألوهية عند الجنس



مصارعا سومو.



الوف المشاهدين يحضرون غران بري موناكو، أحد السباقات الأكثر شعبية. وانطلق هذا السباق للمرة الأولى العام ١٩٢٩ .

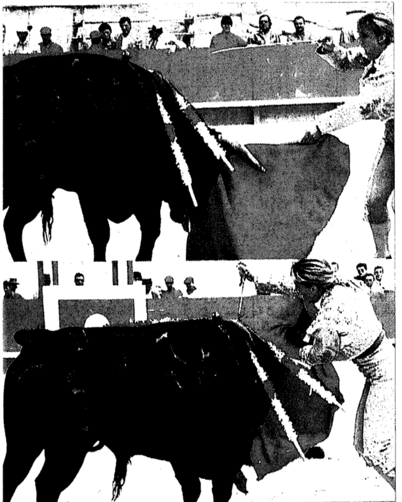


مصارعو سومو.

الياباني. ولهذا السبب وحده كان من الصعب قبول مصارعين أجانب وذلك حتى وقت قريب.
في البداية يقف الخصمان السمينان وجهاً لوجه طيلة ثلاث دقائق وهما يرشان الملح أرضاءً للآلهة بينما يحاول كل منهما أن يلقي الرعب في قلب الآخر مسبقاً، وتنتهي المباراة حين يطرح أحدهما الآخر على ظهره في التراب دون رحمة أو يدفعه خارج الحلقة.
قد يبدو للمتفرج أن هذا مجرد عراك بين رجلين سمينين يتصارعان بعنف، ولكن الواقع أن كل ذلك الترهل الظاهر يخفي وراءه كتلة من العضلات المفتولة المتينة. ويتدرّب مصارعو السومو أيضاً على إتقان فن الجودو. ويواصلون تمارينهم من الصباح إلى المساء برفع الأثقال. ويلتهم كل منهم كميات هائلة من الطعام تكفي لإشباع أسرة صغيرة من ثلاثة أفراد لمدة أسبوع على الأقل. ويشمل برنامج التمرين اليومي نطح عمود خشبي مئات المرات.

كيف نشأت مصارعة الثيران؟ قد يكون لمصارعة الثيران Corrida تاريخ يفوق في طوله أي رياضة أخرى. وقد أظهرت الحفريات القديمة في جزيرة كريت صوراً لأشخاص منهمكين في لعبة يبدو أنها كانت تقتضي مواجهة الثور والقبض على قرنيه والقفز من فوقه. ومن المحتمل أن يكون «يوليوس قيصر» أول من قدم هذه اللعبة في روما مستخدماً رجالاً وثيراناً من البلاد التي تعرف اليوم بإسبانيا. وهكذا يتضح أن هذه اللعبة كانت معروفة منذ أكثر من ألفي سنة. ويرى عالم السلالات الألماني « فروبنيوس » Frobenius أنها امتداد لطقوس قديمة من ديانات وثنية، ويرى أن الثور فيها - رمز قمري - يصارع أسداً - رمز شمسي - كما جرت العادة غالباً في تمثيل ذلك في فنون المدنيات الشرقية القديمة. وما يسترعي الانتباه أيضاً أن الإنسان في العصور الحجرية قد رسم الثيران على جدران الكهوف التي كان يأوي إليها. وأقدم شهادة مدوّنة على وجود مصارعة الثيران في إسبانيا تعود إلى القرن الثامن الميلادي.

كيف تجري مصارعة الثيران؟ تقسم المصارعة إلى ثلاثة أشواط:
الشوط الأول ويسمّى



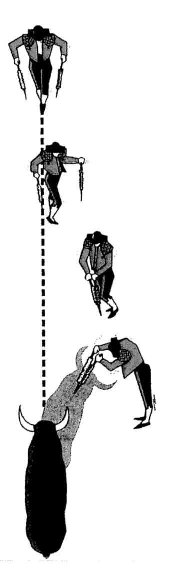
«كريستينا سانشي» أول امرأة تصل إلى رتبة «الماتادور» في اسبانيا.

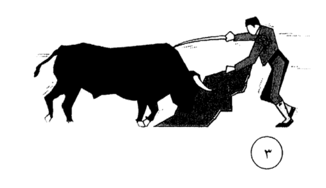
مسار مصارعة الثيران

بأوامر من قطعة قماش حمراء مؤكدة بعزف الأبواق، تتم مصارعة الثيران بثلاث مراحل.





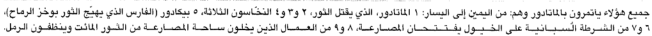






المشاركون في المصارعة





جميع هؤلاء يأتمرون بالماتادور وهم: من اليمين إلى اليسار: ١ الماتادور، الذي يقتل الثور، ٢ و٣ و٤ النخّاسون الثلاثة، ٥ بيكادور (الفارس الذي يهيّج الثور بوخز الرماح)، ٦ و٧ من الشرطة الُسبانية على الخيول يفتتحان المصارعة، ٨ و٩ من العمال الذين يخلون ساحة المصارعة من الثور المائت وينظفون الرمل.

المتشامخ Levantado. ويكون الثور فيه رافع الرأس مهاجماً بقرنيه كل ما يتحرّك أمامه. وفي هذه الحالة يكون الثور قليل الخطر لأنه ينطح بخط مستقيم وبالقرنين معاً ودون تردد.
الشوط الثاني ويسمّى «المتبختر» Parado وفيه يكون الثور أبطأ حركة ولا يهاجم أي شيء دونما هدف، بل إنه يتعرف على عدوه ويهجم عليه فجأة مسدداً قرنيه بشكل جيّد.
أما الشوط الثالث فيسمّى «المتثاقل» Aplomado، وهنا يصبح الثور بطيء الحركة خافض الرأس ولا يهاجم إلا إذا هوجم. ويجب على المصارع أن يبقى قريباً من الثور في هذا الشوط لأن الحيوان لا يرى بشكل جيد، وهكذا يكون خطراً جداً لأن ردود فعله وطريقة هجومه تصبح غير متوقعة.
في الشوط الأول يفتح باب الحلبة وينطلق الثور، فيقوم حاملا السهام بافتتاح المباراة وكل منهما يحرك عباءته المزركشة لجذب الثور إليه الذي ما إن يتجه إلى أحدهما حتى يختبىء هذا الأخير خلف حواجز خشبية. وهذه الطريقة تتيح للمصارع الرئيس دراسة سلوك الثور والطريقة التي يهاجم بها.
وبعد ذلك يدخل المصارع ليقوم بمناوشة الثور بعباءته. ثم يدخل حاملو الحراب على صهوات الجياد التي ألبست دروعاً حديدية ويقومون بضرب الثور بسهمين يدويين في كتفيه، والسهم ذو رأس على شكل مرساة السفينة المدبّبة بحيث لا يسقط إذا انغرس في جلده والغاية من ذلك هي إجبار الثور على استخدام قرنيه معاً. ومن أصول هذه المصارعة أنه لا يجوز أن ينغرس السهم في مكان جرح سابق. ولا بد من التنويه أن هذه الأعمال خلال الشوطين الأول والثاني إنما هي تهيئة للقاء بين المصارع الرئيس والثور.

والمرحلة الثالثة أو الشوط الثالث تسمى «ساعة الموت». ويبدأ هذا الشوط عندما يدوي النفير للمرة الثالثة ويدخل المصارع الرئيس إلى الحلبة مسرعاً وفي إحدى يديه حسام وفي الثانية عباءة حمراء اللون. ويقوم المصارع باختيار أحد الحاضرين لتقديم الثور على شرفه. وينحني المصارع انحناءة خفيفة ثم يقذف بقبعته إلى من اختاره. وتتكوّن الحركات النهائية في هذا الشوط من عدة تمريرات ومحاورات مع الثور بقطعة النسيج الحمراء التي يهزها المصارع أمام ناظري الحيوان. ويندفع الثور نحوها ـ والمصارع خلفها ـ وبكل خفة ينزلق جسم المصارع إلى أحد الجانبين وينطح الثور قطعة القماش.
وتهدف هذه الحركات إلى إظهار براعة المصارع ومدى الخطر وحسن تفاديه إياه، كما أنها من جهة أخرى تهدف إلى إنهاك الثور إلى أقصى حد ممكن حتى يبقى واقفاً من دون حراك.
وبالطبع فإن هذا هو الجزء المثير من المصارعة، فعلى الرغم من أن المصارع يحمل سيفه بيده فإنه لا يجوز له استخدامه إلى أن تحين اللحظة الحاسمة وهي وقوف الثور دون حراك رغم استثارته. وهنا يحيي المصارع رئيس الحفل ويرفع بيده اليمنى سيفه لضرب الثور ضربة قاضية واحدة، يطعن بها الثور وينغرس الحسام حتى قبضته في الجانب الأيسر من العمود الفقري بين الفقرتين الرقبيتين الثالثة والرابعة، ويخر الثور صريعاً على الأرض جثة هامدة.
ويتم سحب الثور خارج الملعب بواسطة البغال. ويقوم رئيس الحفل بتقديم إحدى أذني الثور أو كلتاهما للمصارع حسبما أبداه من شجاعة ومهارة. أما إذا كانت المصارعة جيدة جداً أو تخلّلتها حركات وتمريرات جميلة وخطيرة فإن المصارع يحصل على ذيل الثور أيضاً.

كيف تطورت ميداليات الألعاب الأولمبية؟ في أول دورة ألعاب أولمبية العام ١٨٩٦ كانت الميداليات تمنح للفائز الأول والفائز الثاني فقط. وكان الأول يتلقى ميدالية مسبوكة من الفضة وتاجاً من أغصان الزيتون، أما الثاني فكان يحصل على ميدالية من البرونز. أما اليوم فهناك ميداليات من خليط معدني من الفضة مذهبة وفضية وبرونزية للفائزين الأول والثاني والثالث أو لأفضل ثلاث فرق في معظم الألعاب.

من صاغ شعار الألعاب الأولمبية؟ ومتى؟ كلمات «سيتيوس، والتيوس، وفورتيوس» (وكلها يونانية الأصل) تعني الأسرع والأعلى والأقوى ويقصد بهذا التعبير مطامح رياضيي الحركة الأولمبية. وقد ظهر هذا الشعار الثلاثي أول مرة في دورة الألعاب الأولمبية في انتويرب ببلجيكا العام ١٩٣٠. وقد صاغ الشعار راهب دومينيكي هو «الأب هنري ديدون» من أجل طلاب جامعته وكان صديقاً للبارون «بيار دي كوبرتان» مؤسس الألعاب الأولمبية.

ما هي قصة العلم الأولمبي وكيف تطور؟ هناك خلافات قائمة حول منشأ تصميم العلم. ويعتقد أن «البارون بيار دي كوبرتان» مؤسس الألعاب الأولمبية هو الذي صمّم الرمز لتكريم المؤتمر الأولمبي في باريس العام ١٩١٤، ويقول بعض المصادر أن «البارون دي كوبرتان» رأى الحلقات في دلفي باليونان. ولقد طرحت فكرة العلم في المؤتمر الدولي للأولمبياد العام ١٩١٠ وتأسست لجنة خاصة للإعداد له. وجاءت اقتراحات عديدة وبخاصة من «تيودور كوك» من بريطانيا و«كلارك فون روزم» من السويد ولكن لم يتحقق أي تقدم في هذا الصدد حتى خرج «دوكوبرتان» بفكرته وتصميمه. ورفع هذا العلم الذي ترمز حلقاته الخمس إلى القارات الخمس في العالم، وألوانه الستة (بما في ذلك الأرضية البيضاء) إلى الأمم كلها بلا استثناء، للمرة الأولى في الاسكندرية في مصر ضمن الألعاب الأفريقية في ٥ نيسان ١٩١٤، وقدّمه البارون إلى اللجنة الدولية للألعاب الأولمبية العام ١٩٢٤ في السوربون بباريس حيث تمت المصادقة عليه في ١٥



تمثل كل حلقة في الحلقات الخمس المتداخلة احدى القارات الخمس.

حزيران ١٩١٤. ورفع العام ١٩١٥ في معرض سان فرنسيسكو وفي ألعاب العام ١٩١٩ في لوزان قبل أن يرفرف في انتويرب في بلجيكا العام ١٩٢٠. وهكذا صار يعرف بعلم انتويرب وبقي يرفرف منذ ذلك الحين حتى العام ١٩٨٤. والعام ١٩٨٤ قدّمت سيول علماً أولمبياً جديداً للجنة الأولمبية الدولية فارتفع هذا العلم لأول مرة في أولمبياد ١٩٨٨. وهناك علم أولمبي ثان يستخدم في الأولمبياد الشتوي وقد قدمته مدينة أوسلو المضيفة العام ١٩٥٢.

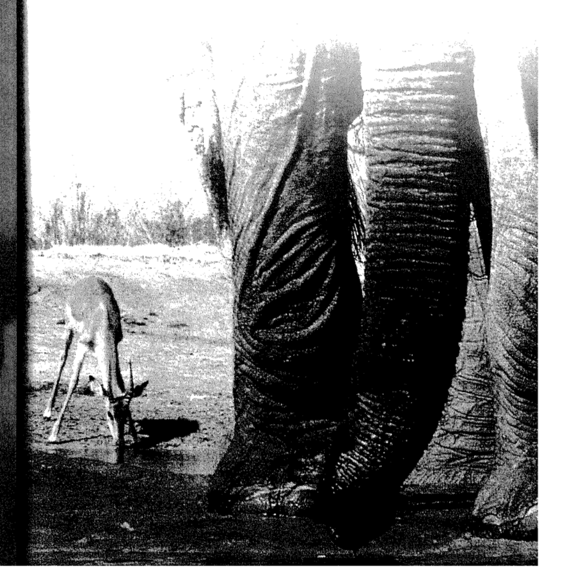
ما هي بطولات كرة المضرب التي عنوانها «غراند سلام»؟ تقتصر بطولات الغراند سلام للتنس على أربع بطولات رئيسية في العالم، هي دورة الولايات المتحدة الأميركية المفتوحة ودورة استراليا المفتوحة ودورة فرنسا المفتوحة ودورة ويمبلدون المفتوحة، والأخيرة أقدمها. وتضم كل واحدة منها عدداً من البطولات المهمة، في فردي الرجال، وفردي النساء، وزوجي الرجال وزوجي النساء، والزوجي المختلط، بالإضافة إلى ثنائي بطولات للناشئين والمخضرمين من رجال ونساء. وتدوم كل دورة من بطولات الغراند سلام أسبوعين. ويتنافس على بطولة فردي الرجال مئة وثمانية وعشرون لاعباً، والعدد ذاته من النساء. في حين يتنافس على بطولات الزوجي للرجال أو النساء أو الزوجي المختلط أربعة وستون فريقاً.

أما اللاعبون واللاعبات الذين يرغبون في الاشتراك في أي بطولة للغراند سلام، فيجب أن يملأوا استمارات خاصة ويرفعوها إلى اللجنة الإدارية فيها قبل ما لا يقل عن ستة أسابيع من موعد بدئها. وتلجأ هذه اللجنة الإدارية بمساعدة من حاكم الدورة إلى استخدام لوائح الرتب التي يفرزها الكومبيوتر لتحديد مَن من اللاعبين الذين يحق لهم الانضمام إليها مباشرةً بموجب رتبهم، أو بصورة غير مباشرة عن طريق تصفيات التأهل. ويحق لهذه اللجنة الإدارية أن ترفض أي طلب من أي كان ترى أنه غير جدير بالاشتراك فيها. كما يحق لها، وعلى ذمة المسؤولين فيها، توجيه دعوات استثنائية إلى لاعبين من الجنسين. ويصل عدد الذين تقبل طلباتهم إلى خمسمئة من رجال ونساء وناشئين وناشئات.

ولا بد من التركيز هنا على الاختلاف بين كلمةRanking أي رتبة وكلمة Seeding أي تصنيف. واختار واضعو قوانين اللعبة التمييز بين هاتين الكلمتين، لأن درجة التصنيف يتم التوصل إليها على أساس التخمين، بينما لا يوجد مجال للتخمين عند فوز اللاعب برتبته لأنه يكسبها بعرق جبينه من النتائج التي يحققها في شتى البطولات. وينطبق هذا النظام على النساء. أما درجة التصنيف فتمنحها اللجنة الإدارية في أي بطولة للاعب أو اللاعبة حسب قدرته أو قدرتها على اللعب في ملاعبها. فمن المعلوم أن أرضية الملاعب تختلف من مكان إلى آخر، فمنها ما هو مزروع بالعشب الطبيعي مثل ملاعب ويمبلدون، ومنها ما تكون أرضها صلبة مثل فلاشينغ ميدوز في الولايات المتحدة، وFlinders Park في أستراليا، ومنها ما تكون رملية مثل رولاند غاروس في فرنسا.

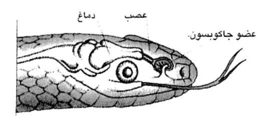
ما هي لعبة «الكالشيو»؟ كانت لعبة الكالشيو الفلورنسية، التي ظلت تمارس حتى العام ١٧٠٠ وهي أقرب ألعاب الكرة شبهاً بما نعرفه اليوم، تتكوّن من فريقين يتنافس كل منهما في ركل كرة منفوخة بالهواء بهدف إيصالها إلى معسكر الفريق الآخر، وكان كل فريق يتكوّن من سبعة وعشرين لاعباً خمسة عشر منهم في الأمام، ولم يكن هناك حارس للمرمى.

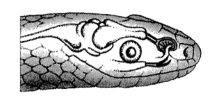
حيوان ونبات

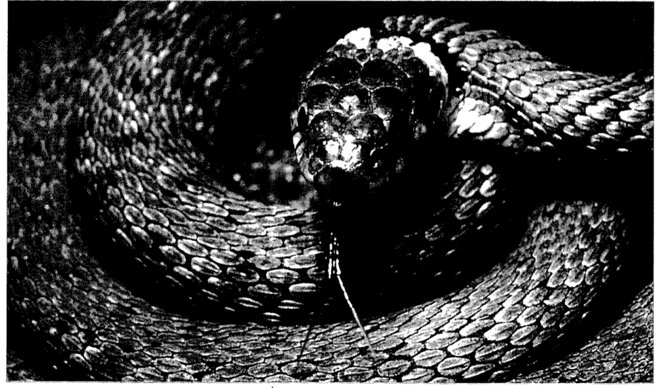


لماذا تضرب الثعابين بألسنتها باستمرار؟ تضرب الثعابين بألسنتها لتساعدها في عملية الشم. فعلى الرغم من أن الثعابين ليس لها أنوف إلا أن لها عضو شم يعرف بعضو جاكوبسون، ويقع في فجوة في المقدمة الأمامية لسقف الحلق. وحيث إن الهواء لا يمكنه المرور فوق هذا العضو في أثناء عملية التنفس فإن اللسان يقوم بهذا العمل جالباً بذلك عينات من الهواء الموجود أمام الرأس. فالضرب باللسان هو مجرد جزء من طريقة الثعبان في شم العالم المحيط به.

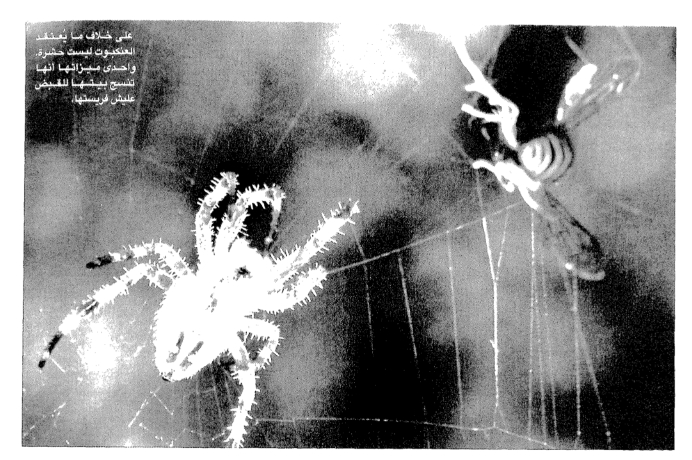
لماذا لا يلتصق العنكبوت بخيوط بيته؟ في العنكبوت من الذكاء ما يؤمن سيرتها في بيتها. فهي تنسجه بداية من خيوط جافة غير لاصقة. وعندما توشك على الانتهاء تعود فوقه ثانية، ولكن بخيوط من نوع لزج لاصق هذه المرة لأنها هي التي تمسك بالحشرات المعتدية على البيت. على أن العنكبوت تتخذ الحيطة في ترك مناطق معينة خالية من المادة اللزجة حتى يمكنها التجول في أنحاء البيت دون التعرض لخطر الالتصاق.







إن لسان الحيّة الذي يحتوي القليل من حليمات الذوق، يُستعمل قبل كل شيء للشم.



على خلاف ما يُعتقد العنكبوت ليست حشرة. وإحدى ميزاتها أنها تنسج بيتها للقبض على فريستها.

لماذا تحتاج الحيوانات الصغيرة إلى كميات كبيرة نسبياً من الطعام؟ تتساوى كمية الحرارة المفقودة من السنتيمتر المربع من سطح جلد جميع الحيوانات ذات الدم الدافىء تقريباً. فيلزم، إذن، أن تمد الحيوانات بالطعام بكميات تتناسب مع مساحة سطحها لا مع وزنها. ولو أننا ضربنا كل بعد من أبعاد الفأر مثلاً في ١٠ لتضاعف حجمه (أو وزنه) ألف ضعف، في حين أن مساحة سطحه تتضاعف مائة مرة فقط، ويحتاج الفأر الكبير في هذه الحالة إلى كمية من الطعام أكبر من الكمية التي يحتاج إليها الفأر الصغير بمائة ضعف فقط، على الرغم من الفارق الكبير في وزنيهما. وعلى الرغم من أن وزن الإنسان يساوي وزن حوالى خمسة آلاف فأر فإن متوسط كمية الطعام التي يستهلكها تساوي ١/١٧ فقط من كمية الطعام التي يتناولها خمسة آلاف فأر مجتمعة، والسبب في ذلك هو أن مساحة سطح جلد الإنسان يبلغ ١/١٧ من مجموع مساحات السطوح الجلدية لخمسة آلاف فأر.

كيف يمكن للحيوانات الصحراوية تحمل الحرارة؟ لقد حلت الحيوانات الصحراوية مشكلة الحرارة بتعلمها حفر الجحور والحياة تحت الأرض في أثناء النهار.

ولا يمكن لأغلب الحيوانات الصحراوية كالفئران أن تعيش طويلاً إذا عرضت لشمس الظهيرة الصحراوية. فأعلى درجة حرارة يمكنها أن تتحملها تبلغ حوالى ٣٥ درجة مئوية، ولقد تمكنت من استعمار الصحارى اللافحة بفضل جحورها وعاداتها الليلية. فدرجة

حرارة الهواء في الجحر المثالي لا تتجاوز على الإطلاق ٣٣ درجة مئوية والدرجة المعتادة أقرب إلى ٢٧ درجة مئوية حتى في الأيام الحارة. ولقد قيست فروق درجات حرارة وصلت إلى ٣٠ درجة مئوية بين درجات حرارة هواء الجحر الذي لا يتجاوز عمقه بضع بوصات، ودرجات حرارة سطح الأرض. ويحدث التأثير التكييفي نفسه عندما يبرد الطقس. فدرجة الحرارة داخل الجحر في أثناء الليل قد تزيد بحوالى ١٤ درجة مئوية أو ١٧ درجة مئوية على درجة حرارة الهواء المحيط به. وبالإضافة إلى ثبوت درجة الحرارة في باطن الجحر تميل الرطوبة النسبية إلى الارتفاع نتيجة لتراكم بخار الماء المتصاعد من جسم الحيوان، وعلى ذلك يقيه بيته المحفور في باطن الأرض من تأثير كل الحرارة المرتفعة والجفاف.

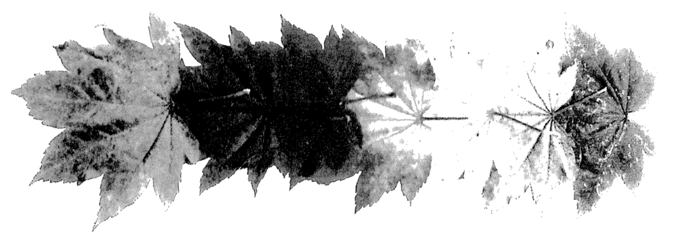
هل يمكن للقطط أن ترى في الظلام؟ لا، ولكن للقطط قوة بصرية حادة بصورة تفوق المعتاد، حتى في أخف الأضواء. فهي تفضلنا في الرؤية في مثل هذا الضوء. لماذا إذن لا يعميها لمعان ضوء الشمس الكامل؟ إن عين القط تختلف عن العين البشرية في أن بؤبؤها مستطيل وليس مستديراً. فيمكن للقط أن يقفل الفتحة المستطيلة في ضوء الشمس، بحيث لا يدخل العين إلا كمية ضئيلة جداً منه. وعندما يخفت الضوء، تنفتح الفتحة لتسمح لكمية كبيرة منه بالدخول.

لماذا يتغير لون ورق الأشجار في الخريف؟ لعل أجمل مظهر من مظاهر اقتراب الشتاء، هو تغير أوراق الأشجار في الغابات، عندما تتخلى خضرة الصيف الأخاذة عن عرشها، لتحل محلها ألوان الخريف الأرق. وعلى الرغم من أن هذا





كما هدفية الكاميرا، تتحكم السنّوريات بكمية النور الواصلة إلى شبكية العين. حدقتا الفهد (الصورة العليا) تتمدّدان إلى حدهما الأقصى في الظلمة. ولتلافي الانبهار تنقبض حدقة الهر لتصبح كشق رفيع، بينما حدقة الفهد تتقلص إلى دائرة صغيرة بحجم النقطة. (الصورة الجانبية)



تحتوي أوراق الشجر على صبغيات تتحلّل تدريجاً. وبشرط ألا تهب رياح قوية يبقى أمام هذه الأوراق الوقت الكافي لتنشر سمفونية من الألوان قبل أن تقع لتزين الأرض.



غابة في فصل الخريف.

التغير ينسب في الغالب إلى فعل الغابة، إلا أن سببه الحقيقي يصل إلى أعمق من ذلك كما أنه محير. فترجع خضرة الصيف بالطبع، إلى لون الكلوروفيل، ذلك المعمل العظيم لغذاء النباتات الحية. وهو يكون ثلثي صبغة الأوراق على وجه التقريب. على أن هناك ألواناً أخرى أيضاً، إلا أن وفرة



في الخريف يصفي معمل الغذاء عمله وتنخفض موجوداته وتبدأ آلية الكلوروفيل، سبب اللون الأخضر، في التفكك.

الكلوروفيل تطغى عليها، وتخفي وجودها. ويكوّن الزنثوفيل الأصفر اللون الذي يتركب من الكربون والهيدروجين والأوكسيجين حوالى ٢٣ في المائة من صبغة الورقة، كما أن الكاروتين الذي يضفي على الجذر لونه موجود هو الآخر بنسبة تقرب من ١٠٪. ويتركب الكاروتين من الكربون والهيدروجين ويعطي الانثوسيان الإسفندان السكري والبلوط القرمزي، اللون الأحمر الزاهي. وعندما يقترب برد الشتاء، تبدأ المنتجات الغذائية المختزنة في الأوراق في السريان إلى أنسجة الجذع والفروع الخشبية. ويصفي معمل الغذاء عمله، وتنخفض موجوداته، وتبدأ آلية الكلوروفيل في التحليل. وعندما يقل الكلوروفيل في الورقة تبدأ الصباغ الأخرى في الإعلان عن وجودها بدرجات كبيرة، من الأصفر والبرتقالي والأحمر.

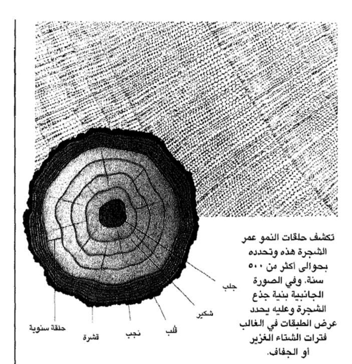
وتحتضر الورقة، وتتكوّن طبقة من الخلايا عبر العنق الذي يصلها بالفرع، ويصحب تكون هذه الطبقة الفاصلة مادة ملينة تساعد في إضعاف الاتصال بين الورقة والنبات. وفي النهاية تصبح الوصلة ضعيفة بدرجة تكفي لأن يسقطها هبوب النسيم، فتسقط إلى الأرض.

ما هي أعلى أنواع الأشجار؟ إن أعلى شجرة معروفة في العالم، هي شجرة الخشب الأحمر، المسماة «بشجرة المؤسس» ونجدها باسقة إلى ارتفاع ٣٦٤ قدماً في حدائق همبولت الحكومية العامة بكاليفورنيا. وهي لا تزال آخذة في النمو ويبلغ قطرها سبعاً وأربعين قدماً. وإذا أرادت أن تحافظ على سيادتها في الغابة فيجب أن تستمر في النمو، إذ يوجد بالقرب منها شجرة خشب أحمر أخرى، أقل منها ارتفاعاً بثلاث أقدام فقط! فنجد هنا في هذه المنطقة المحدودة أعلى أشجار العالم.

ومن المعتقد أن شجرة الأوكاليبتوس الاسترالية تكون قد نافست شجر الخشب الأحمر في الارتفاع ذات مرة، إلا أن الأشجار الضخمة التي بقيت من هذا النوع الآن، تقصر في المتوسط عن شجرة الخشب الأحمر بخمسين قدماً على الأقل. وتتضمن الأشجار العالية أشجار التنوب والسافويه التي ارتفعت عينات منها إلى ما يزيد على ثلثمائة قدم، إلا أن شجر الخشب الأحمر يحتفظ بسيادته للغابة في العلو، سيادة لا تقبل التحدي.

كيف يمكن معرفة أعمار الأشجار؟ يمكننا معرفة عمر أي شجرة بمجرد عد الحلقات المتحدة المركز في قطاعها المستعرض.

وقد يبدو ذلك مساهمة مناسبة لحصيلة الإنسان من



تكشف حلقات النمو عمر الشجرة هذه وتحدده بحوالى أكثر من ٥٠٠ سنة. وفي الصورة الجانبية بنية جذع الشجرة وعليه يحدد عرض الطبقات في الغالب فترات الشتاء الغزير أو الجفاف.

المعرفة، لكن أهميتها تتضاءل أمام العجائب التي بدأ العلماء في اكتشافها في تلك الحلقات. وحلقات الشجرة هي في الواقع سجل يومي، مسطر فيه تاريخ حياتها بالتفصيل الدقيق. ولقد زودتنا تاريخاً متصلاً زمنياً إلى ما يزيد على ثلاثة آلاف عام مضت. وفيما يلي الكيفية التي يتم بها ذلك. تبين كل حلقة الزيادة السنوية في حزام الشجرة. فنمو الربيع السريع يكون فاتحاً في اللون، خفيف النسيج، في حين أن نمو الصيف يكون أقتم وأخشن استعداداً لغفوة الشتاء. ويكون النمو في أثناء فترات الجفاف بطيئاً غير محدود، وفي بعض الأحيان يتراكم الكالسيوم والمعادن الأخرى في الخشب. وقد تتزاحم الحلقات فيما بينها في أثناء فترة سنين معينة، في حين أنها تتباعد في أوقات أخرى، لتعلن دورة نمو سريع. ولهذه التغيرات في تركيب الحلقات ولغيرها أهمية في تفسير عوامل البيئة في القرون الماضية.

ويظهر أن لحلقات النمو صلة وثيقة بالرطوبة المتوافرة، على أننا يجب أن نأخذ في الاعتبار في الوقت نفسه العوامل الأخرى، فسنوات النمو العظيم كانت سنوات غزيرة المطر. ولقد جاب الأستاذ «هنتينغتن» أنحاء العالم يدرس حلقات الأشجار، منتفعاً في دراسته بهذه المعلومات، فساعدته في اقتفاء التغيرات المناخية التي أثرت في الهجرة الجماعية للشعوب، وقيام الإمبراطوريات وتدهورها. ولقد امتدت دراساته إلى أزمان سحيقة، فشملت شجرة السافويه التي بدأت حياتها العام ١٣٠٥ قبل الميلاد.

ولقد قام الأستاذ «أندرو دوغلاس» بجامعة أريزونا بدراسات أخرى قيمة، فأزاحت دراساته للكتل الخشبية التي استخدمت في بناء بيوت قبائل الببلو في الجنوب الغربي لأمريكا، الستار عن ثروة قيمة من البيانات الدقيقة. وعلى الرغم من أن سكان تلك البيوت القديمة الذين كانوا أميين لم يتمكنوا من ترك أي سجلات مكتوبة، إلا أن مناخ تلك المنطقة الجاف أبقى على الكثير من السجلات اليومية في صورة الأشجار التي عمل منها الخشب. فلقد قارن «الدكتور دوغلاس» بين الحلقات التي وجدها في تلك الدعائم الخشبية وبين سجلات الحلقات الشجرية في المناطق الأخرى، ووصل إلى أن تاريخ استخدام إحدى الدعائم الخشبية في أحد الأسقف، يرجع إلى العام ١٣٧٠، كما أن دعامة أخرى بدأت حياتها العام ١٠٧٥، وقطعت خشباً في العام ١٢٦٠، وأن أحد المباني تم تشييده العام ٩١٩ بخشب يحمل سجلاً لأمطار تلك المنطقة لفترة ترجع إلى ١٢٠٠ سنة قبل ذلك التاريخ.

ولقد تمكن العلماء من تعيين ثلاثة أشياء بدراستهم لحلقات الأشجار وهي: كمية المطر النسبية في أي عام، دورة نشاط البقع الشمسية التي حدثت في الماضي، التغييرات المناخية التي حدثت على سطح الأرض بوجه عام.

ما علاقة قشور السمكة بعمرها؟ تنمو قشور السمكة على أجسامها بحيث تكون على زوايا تتداخل، وتكون غطاء قشرياً كاملاً للجسم. ويمكن معرفة عمر معظم السمك بمجرد إحصاء الحلقات الموجودة على هذه القشور، باستخدام عدسة مكبرة، والسبب في ذلك هو أن القشور تنمو في مواسم معينة تنتج عنها فترات نمو بطيء يتبعها فترات نمو سريع. ويتسبب عن ذلك اختلاف في تركيب القشور تتناسب مع عدد السنوات التي عاشتها السمكة. لا تحاول إجراء ذلك على السمك الملون الذي تربيه في البيت، إذ أنه يجب ألا تقترب من قشوره أو تنتزعها. وتغطي قشور السمكة الحياة بمادة وقائية إذا نزعت نتيجة للتناول السيء ربما ماتت السمكة.

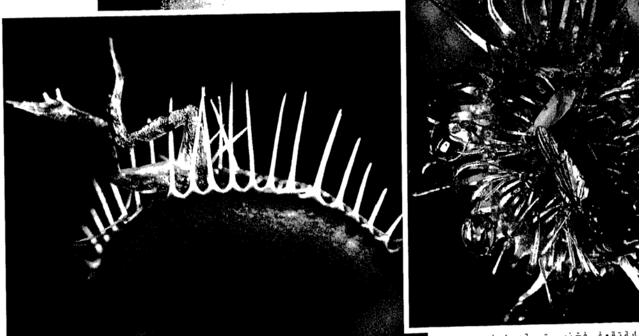
هل توجد أشجار آكلة البشر؟ يطلع علينا الرحالة بين وقت وآخر بأسطورة الشجرة «آكلة البشر» المفروض وجودها في جزيرة مدغشقر. على أن التحقيق يسفر، عادة، عن أنه يمكن العثور على الشجرة في ناحية أخرى من الجزيرة غير التي عينها المحقق. ولم يظهر على الإطلاق أي سجل موثوق به عن وجودها. ويظهر أن أقرب الأشياء للشجرة آكلة البشر، هي عدد من النباتات التي تتغذى على الحشرات. فورقة نبات خناق الذباب على شكل سطحين متصلين فيما بينهما بمفصلة، وعندما تلمس الحشرة الشعيرات الحساسة النامية على كل من السطحين ينطبق السطحان بعضهما على بعض، حابسين الحشرة بينهما. وتتخذ أوراق نبات كأس القناص شكل كيس شبيه بالفنجان، ويغطي السطح الداخلي للكيس شعر صلب يتجه إلى أسفل. وفي ذلك ما يسهل على الحشرة التسلق إلى أسفل الكيس، ولكنها تجد صعوبة في العودة. وتسقط الضحية في النهاية في سائل موجود في قاع الكيس فتهضم. أما عن الأشجار آكلة البشر فيحتمل ألا يكون لها وجود.



يتغذى عدد من النباتات بالحشرات التي يلتقطها بأفخاخ شيطانية. سلوى مدغشقر (الأولى إلى الشمال) تجذب نملة إلى وعاء حيث لا تستطيع الحشرة الإفلات. نديّة (الصورة الوسطى) تلتقط يعسوباً بشعرها اللزج. آكلة الهوام (الصورة اليمنى) تطبق فلقتيها الشائكتين على ضفدعة.



ذبابة تتقدّم نحو الخطر في كأس نبتة ساراكينيا لوكوفيلا التي تنبت في أميركا الشمالية.



إن الضفدعة هي طعام غير عادي للنبتة ديونيا صائدة الذباب. وعلى الرغم من أن الفخ ليس مخصصاً لهذا الحيوان فإنه سيعمل مطبقاً على الضفدعة ما أن تلمس مرتين الشعيرات الموجودة على فلقات الأوراق.

ذبابة تقع في فخ نبتة دروزيرا روتونديفوليا التي تتغطّى أوراقها بملامس تنتهي بنقيطات من سائل سكري يجعل الفريسة تلتصق بالنبتة.

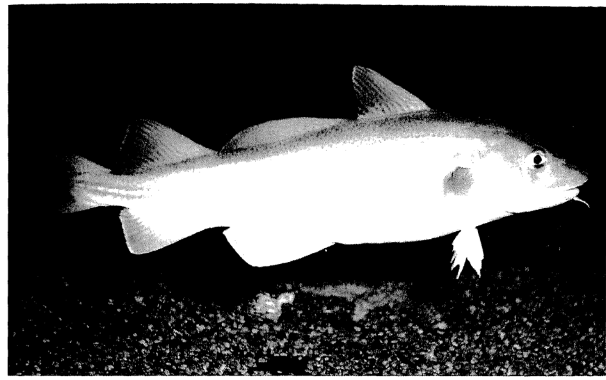
كيف تتنفس الأسماك تحت الماء؟ إذا تركنا وعاء به ماء بعض الوقت في درجة حرارة الغرفة، ظهرت بداخله فقاعات، هذه الفقاعات عبارة عن خليط من النتروجين والأوكسيجين في الهواء الجوي. ومع أن الأوكسيجين شحيح الذوبان في الماء، إلا أن الكمية الذائبة منه تكفي لحياة الأسماك، وليس للأسماك فتحات أنف أو رئات، ولكنها تتنفس بواسطة خياشيم. وتغطي الخياشيم صفائح عظمية، تقع في مؤخرة الرأس مباشرة وواحدة في كل جانب. وفي أثناء عملية التنفس تقفل السمكة غطاء الخياشيم، وتفتح الفم فيصل الماء، وعندما يقفل الفم تفتح أغطية الخياشيم، وبذلك يدفع الماء إلى الخارج ماراً بالصفائح الخيشومية، وفي أثناء مرور الماء يمتص الأوكسيجين عن طريق الأوعية الدموية الدقاق المتعددة، الموجودة في الخياشيم. ويخرج من هذه الأوعية نفسها ثاني أوكسيد الكربون الذي ينتج عن العمليات الحيوية في السمكة. وربما يكون من الطريف أن نذكر أن للأسماك فتحات أنفية صغيرة، ورغم صغرها يمكن مشاهدتها إذا ما دققنا النظر في السمكة عند مقدمتها، وتؤدي هذه الفتحات إلى كيس صغير تتركز فيه حاسة الشم. ففي الأسماك تستخدم فتحات الأنف للشم فقط، وليس لها أي علاقة بعملية التنفس. (انظر الصور على الصفحة التالية).

لماذا تنعطف النباتات نحو الضوء؟ النباتات لا تنعطف على الإطلاق، لكنها في الواقع، تنمو نحو اتجاه الضوء، وترجع هذه الخاصية إلى تراكم كميات كبيرة، كبراً غير عادي، من الهورمونات الحاثة على النمو على الجانب المعتم من النباتات.

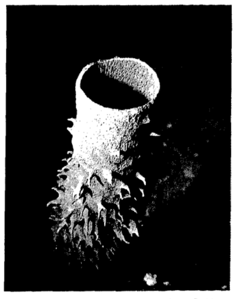


دوّار الشمس لا ينعطف إطلاقاً نحو الضوء، انما ينمو نحو اتجاه الضوء.

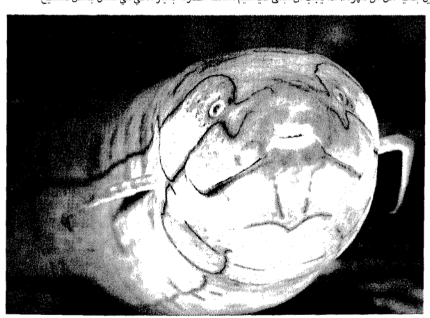
السمك يتنفس تحت الماء



سمك موره، أو غادس. بما أن المياه تحتوي الأوكسيجين بكمية أقل من الهواء، لذا يجب أن تبقى خياشيم السمك مخترقة بتيار مائي كي تعمل بشكل صحيح.



اسفنجة على شكل كأس مثبتة على صخرة في البحر الأحمر. هي تمتص الأوكسيجين الذائب في الماء بتوليدها تيار مائي فاعل ما يكفي لجريانه في الأنبوب ذات الجوانب الدقيقة حداً والذي يشكل هيكلها.



إن السمكة الكسلى هي سمكة المياه الحلوة في أميركا الجنوبية. وتنتمي إلى فئة الأسماك ذات الرئة. وتلزمها بنية جهازها العضلي أن تصعد إلى سطح الماء لتغذي رئتيها بالهواء. وهي تمضي فصل الجفاف في جحر من الوحل الجاف.

وتساعد هذه الهورمونات أو الأوكسينات، كما يطلق عليها، على تنظيم النشاط الكيميائي الذي يجري في النبات، كما هي الحال في الحيوانات تماماً. وهي تحث على النمو والتطور، وتبدو وكأنها تنظم نشاط أنسجة النبات وأعضاء معينة منه.

والأوكسينات هي الفصيلة المعروفة معرفة جيدة من هورمونات النبات. ومن المعتقد الآن، بوجه عام، أن نمو خلايا النبات يتم في وجود كميات ضئيلة من الأوكسجين. وتنتج الأوكسينات أساساً في الأنسجة النباتية للأوراق والبراعم الغضة في طور نموها. وتنتقل من تلك البقاع إلى الأجزاء الأخرى من النبات حيث تحثها على النمو.

ولسبب غير معروف، تسري الأوكسينات بكميات أوفر إلى تلك الخلايا الواقعة في أجزاء النبات المعتمة أو المظللة، وهذا يعني أن جانب النبات البعيد عن الشمس أو أي مصدر آخر للضوء يتلقى نصيباً أكبر من الأوكسين، وينتج عن ذلك أن خلايا الجانب المعتم من الساق تطول بسرعة أكبر من خلايا الجانب المعرض للضوء. وطبيعي تثنى خلايا الجانب المعتم الطويلة الساق في اتجاه الضوء، ونتيجة لذلك يبدو النبات كأنه يسعى إلى مصدر الضوء.

كيف تغير الحرباء لونها؟

على الرغم من أن حيوان الحرباء الحقيقي لا يشاهد بكثرة في الولايات المتحدة إلا أنه يوجد نوع من العظاءات «السحالى» يسمى «الحرباء الأميركية» لديها القدرة على تغيير لونها بكثرة. ويحدث تغير هذا اللون نتيجة لوجود مجموعة من الخلايا تحت الجلد. تحتوي هذه الخلايا على مجموعة من الصبغات ذات ألوان مختلفة، وعندما تتجمع هذه الخلايا معاً أو تتفرق، فإنها تعمل على تغيير لون الحرباء. وعادة ما يتلوّن الجلد بلون الصبغة الأقرب للبشرة.

وعلى الرغم من أن معظمنا يغالي في الحكم على قدرة الحرباء على تغيير لونها، ولكن ما يحدث حقيقة هو أن لونها يتغيّر إلى لون متناسق مع ما يجاورها من حشائش.

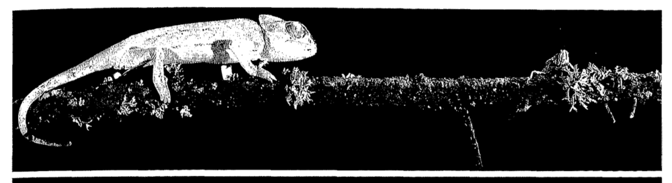
وهناك عوامل تغير لون جلد الحرباء مثل الضوء، ودرجة الحرارة، وكذلك الاستثارة والخوف.

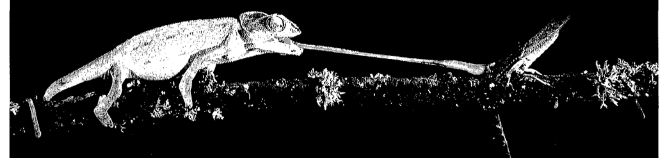
والواقع أن محصلة هذه العوامل جميعاً تظهر على شكل تغييرات تطرأ على لون جلد الحرباء.

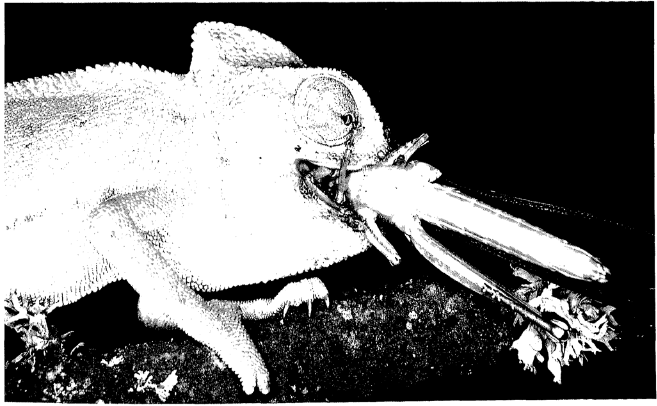


ان الحرباء هي، على الإطلاق، الحيوان الذي يستطيع أن يتماهى مع محيطه: جلدها يأخذ لون المكان الموجودة فيه.

الحرباء تصطاد بالتربّص ليلاً

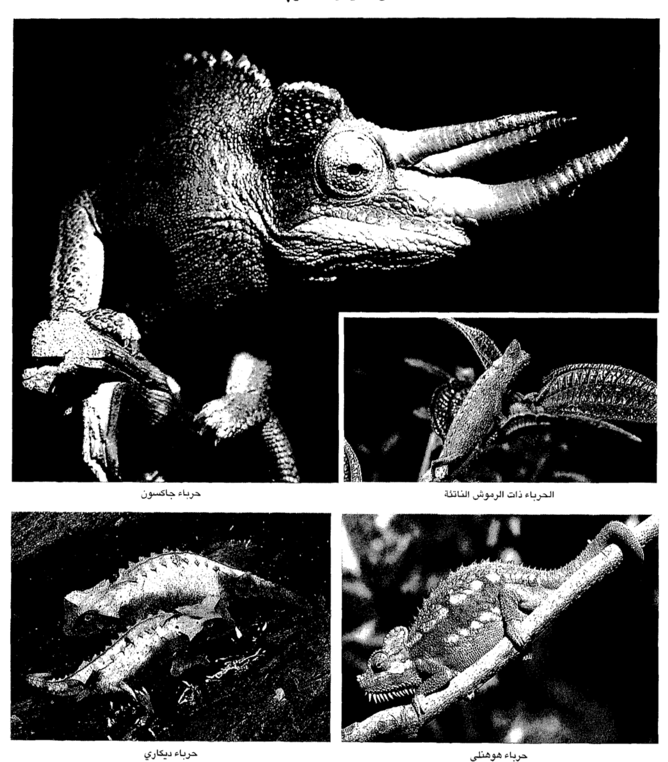






هي تعتلم فريستها بعينيها الشديدتي الحركة ثم تقذف لسانها نحوها بدقة لا تصدّق، فتصرعها وتلصقها بلسانها لتحملها إلى فمها وتأكلها.

من أنواع الحرباء



حرباء جاكسون

الحرباء ذات الرموش الناتئة

حرباء ديكاري

حرباء هوهنلي

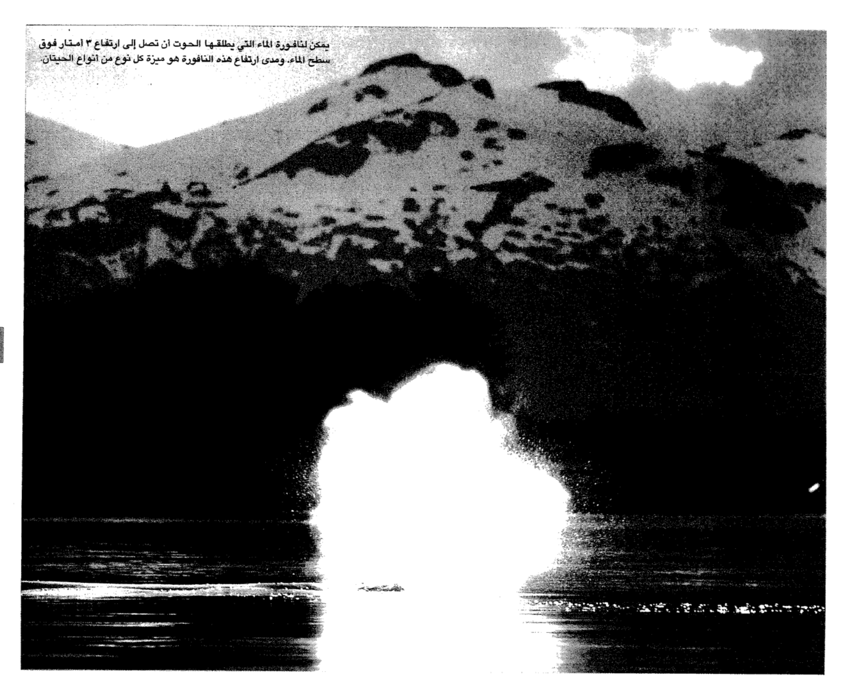
ما هو سبب نافورة الماء التي يطلقها الحوت؟ الحيتان حيوانات ثديية. ولذلك فإن لها رئتين مكان الخياشيم، فهي تستطيع التنفس تحت الماء. ولكي تتنفس تحت الماء، لا بد وأن ترفع رأسها فوق سطح الماء لاستنشاق الهواء مرة كل عشرين دقيقة، أو نحو ذلك، لتجديد حاجتها من الأوكسيجين. وللحيتان فتحات أنفية في مقدمة الرأس تجعل من السهل عليها استنشاق الهواء، عندما تخرج إلى سطح الماء. وفي حالة غوصها تحت السطح تقفل عضلات خاصة فتحات الأنف وتمنع مرور الماء. وفم الحوت مفصول عن الممر الموصل بين الأنف والرئتين، وهذا يؤدي إلى عدم وصول الماء إلى رئتي الحوت عندما يفتح فمه. ويعتمد صيادو الحيتان على طريقته الفريدة في التنفس في تحديد أماكنه. ومن اصطلاحاتهم المعروفة (هناك ينفخ الحوت) والذي ينبّههم إلى ذلك رذاذ دقيق يرتفع من سطح الماء كالنافورة. وما هذا إلا الهواء وبخار الماء الذي يزفره الحوت. وعندما يلامس هذا الهواء الرطب الجو البارد يتكاثف بخار الماء مكوناً أعمدة الرذاذ التي يسيء الناس تفسيرها على أنها نافورة من الماء يدفعها الحوت (الصورة على الصفحة المقابلة).

كيف ترى الثعابين ذات الجرس في الظلام؟ على الرغم من أن للثعابين ذوات الأجراس عيوناً حادة البصر، فإن الطبيعة قد حبتها بأعضاء تسمى الحفر، تساعدها على أن «ترى» في الظلام. وهذه عبارة عن أعضاء حقيقية توجد على جانبي الرأس، وتستجيب للأشعة الحرارية تحت الشمس الحمراء. ففي أحلك الليالي يستطيع الثعبان أن «يرى» فأراً أو غيره من الحيوانات عن طريق حرارة جسم هذا الحيوان، ومن الحركات الغريبة في الثعابين، الحركة المستمرة للسان، وفي كل مرة يخرج اللسان الذي يشبه الشوكة إلى الخارج فإنه يستقبل الهواء المحمل بالروائح ثم يوصله بعد ذلك إلى أعضاء داخل الفم. وتستخدم الثعابين هذه الحاسة لتتبع الفريسة بعد حقنها بالسم الذي يخدم غرضاً مزدوجاً، هو: قتل الفريسة، ثم بدء عملية هضمها قبل أن يبتلعها الثعبان.

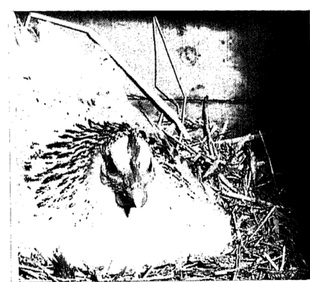


الثعبان ذات الجرس حيوان خطير جداً يعيش في الصحارى الأميركية.

لماذا يضع الدجاج عدداً كبيراً من البيض؟ لما كان الدجاج المستأنس طائراً من الطيور، فيجدر بنا أن نتساءل: ما عدد البيض الذي يضعه الطائر؟ ليس هناك إجابة يسيرة لهذا السؤال، فكل نوع من الطيور له عدد من البيض على الرغم من وجود اختلافات في هذا العدد. فإذا أخذنا السمان على سبيل المثال، فإننا نجد أن سمان الشمال، يضع عادة أربع بيضات كل موسم، أما في المناطق



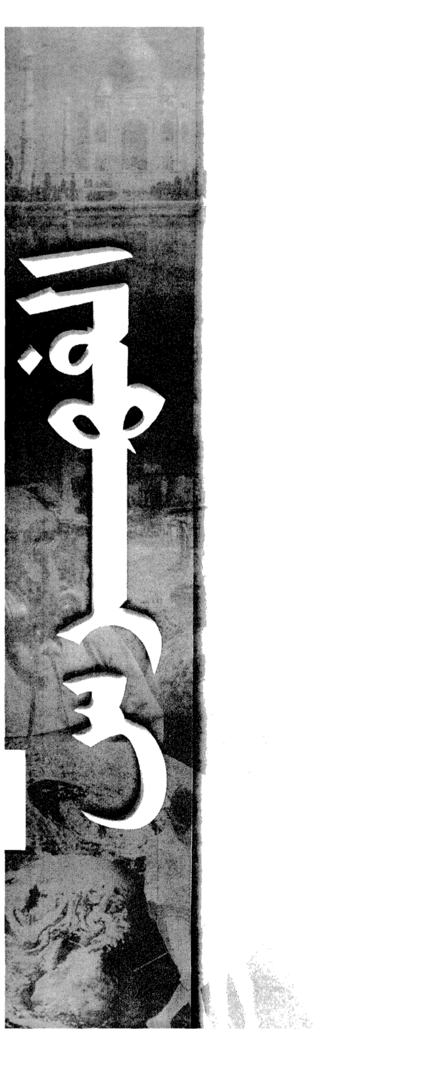
يمكن لنافورة الماء التي يطلقها الحوت أن تصل إلى ارتفاع ٣ أمتار فوق سطح الماء، ومدى ارتفاع هذه النافورة هو ميزة كل نوع من أنواع الحيتان.

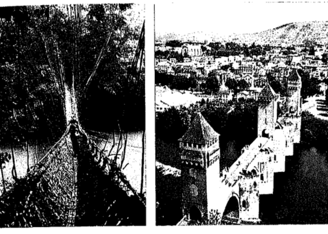


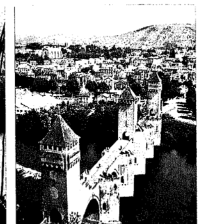

إن عملية أخذ البيض حوّلت الدجاجة إلى آلة لوضع البيض.

الحارة فيكتفي ببيضتين أو ثلاث. وإذا سرق البيض من العش فعادة يضع الطائر بيضاً إضافياً ليعوّض البيض المسروق. وفي حالة الدجاج العادي فإن عملية أخذ البيض حولت الطائر إلى آلة لوضع البيض. وبعض الدجاج يبيض أكثر من ٢٠٠ بيضة في الموسم، إذا أخذ البيض بمجرد وضعه. أما إذا لم يرفع البيض بسرعة فإن الدجاجة تكتفي بوضع ١٥ إلى ٢٠ بيضة، وعندئذ تمسك عن وضع البيض، وتأخذ في الرقاد عليه. أما عن عدد البيض الذي تضعه الطيور الأخرى في المرة الواحدة، فيمكننا القول إن عدد البيض الذي يرقد عليه الطائر ربما يراوح بين بيضة و٢٠ بيضة.

هل تستطيع العناكب الطيران؟ تقوم العناكب ببعض الأعمال التي لا يتصورها العقل. فعنكبوت الماء مثلاً يتنفس الهواء الجوي كأي عنكبوت آخر، ولكنه استطاع أن يعيش تحت سطح الماء عيشة مريحة، ويتسنى له هذا ببناء كيس حريري مقلوب يثبته في فرع نبات مائي محفور. وكل مرة يغوص فيها يحمل مع جسمه فقاعات من الهواء تلتصق به، يخزنها في هذا الكيس المحفور تحت الماء ويتنفس منها وقت الحاجة. وربما كان عنكبوت الباب المسحور أكثر مهارة من ذلك، فهو يحفر حفراً أسطوانية في الأرض يبطنها بجدران حريرية، ويقفل فتحتها بباب مسحور حريري. وفي بعض الأحيان يكون الباب متحركاً وبه فجوات داخلية أو مقابض، فإذا حاول عدو الدخول فإن العنكبوت يستطيع أن يدفع المقبض فيقفل الباب، فلا يستطيع العدو الدخول إلى مسكنه. وبالإضافة إلى استطاعتها الحياة في الماء وعلى الأرض فإن العناكب استطاعت أن تعيش بنجاح في الهواء، فعنكبوت البالون تعلم كيف يرتفع في الهواء وينزل حسب إرادته، وربما كان هذا طبيعياً إذا كان للعنكبوت أجنحة، ولكن الحقيقة أن ليس له أجنحة، فهو يغزل خيوطاً متناهية في الدقة حريرية ترتفع في الهواء لأي نسمة خفيفة، فيتعلق بها العنكبوت وينتقل من مكان إلى آخر محمولاً في الهواء. وإذا قرر النزول إلى الأرض فما عليه إلا أن ينسج خيطاً إضافياً يساعده على النزول تدريجاً بطريقة تشبه إنزال رجل من طائرة هليوكوبتر.

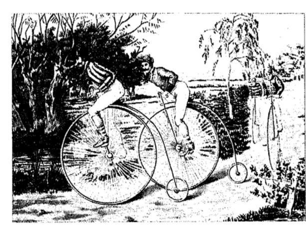






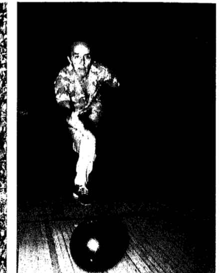
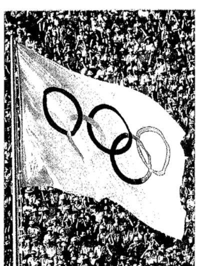

SURGERES

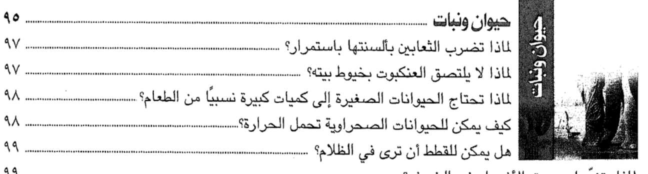






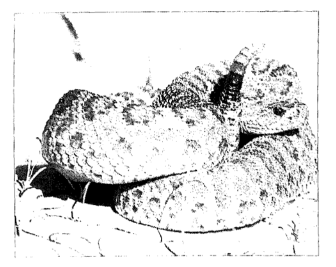


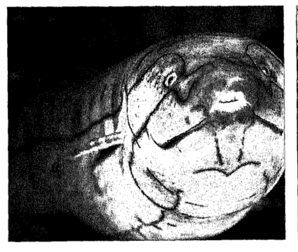


حيوان ونبات












Bibliotheca Alexandrina
0624155